المساحة و اقسامها

تعريف المساحة :-

يمكن تعريف المساحة بانها علم و غن يبحث في الطريق المناسب لتمثيل سطح الارض و ما تحتويه من معالم مختلفة حيث يكون ذا التمثيل في هيئه خرائط تقليديه او رقميه

اهميه المساحة

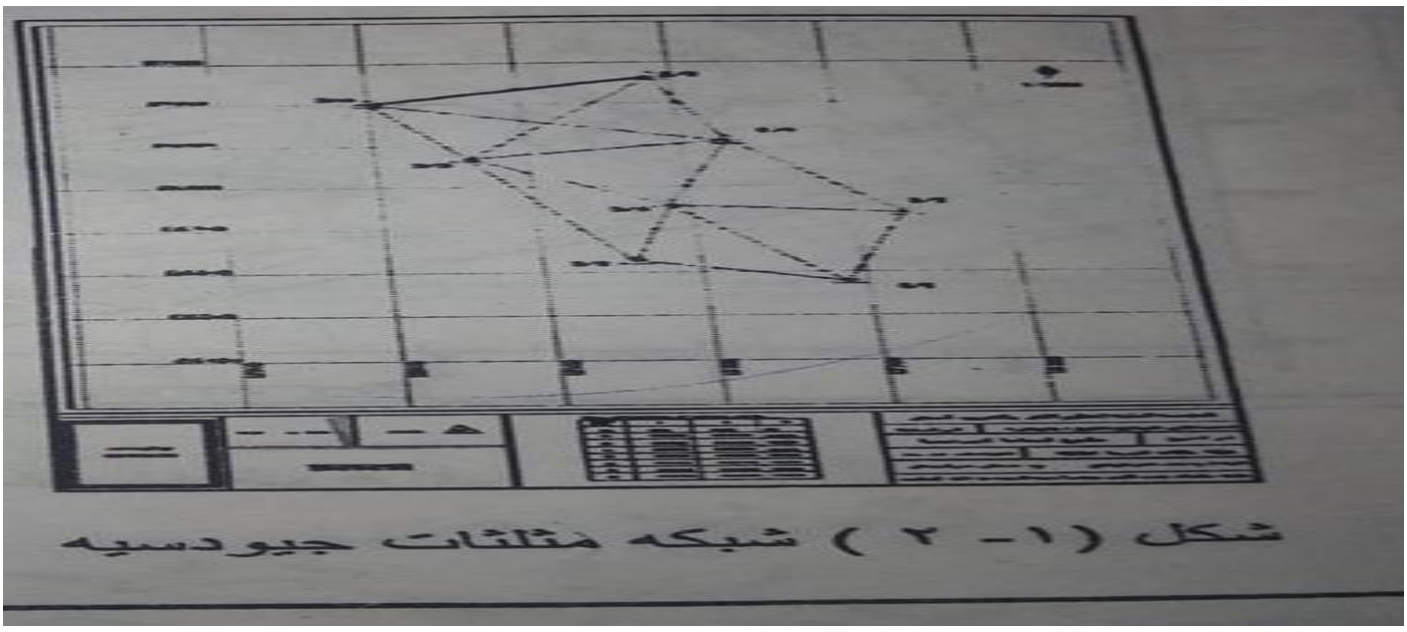
يعتبر علم المساحة ذو أهميه كبري خاصه مع تعدد تطبيقاته و تطويرها و التي اصبح جزء منها متداول في حياه الانان اليومية العادية و لكن سنذكر بعض جوانب الأهمية و التي منها ل :-

1. **المساحة اساس هام جدا في معظم المشاريع الهندسية .**
2. **يندر أن ستغني عنها من يعمل في مجال تطبيقات لهندسه المدنية .**
3. **فوائدها العديدة في مجال الحياه المختلفة مثل تقسيم الحياه .**
4. **المساحة هي الاساس لعمل الخرائط في مختلف الاغراض .**

اقسام المساحة :-

يمكن تقسم المساحة الي قسمين :-

1. **المساحة الجيود يسئه**
2. **هذا النوع من المساحة يأخذ شكل الارض الحقيقي في الاعتبار و هو الأعلى دقه من حيث القياسات و الأجهزة المستخدمة و بالتالي النتائج المتحصل عليها . شكل رقم ش (2-1)**



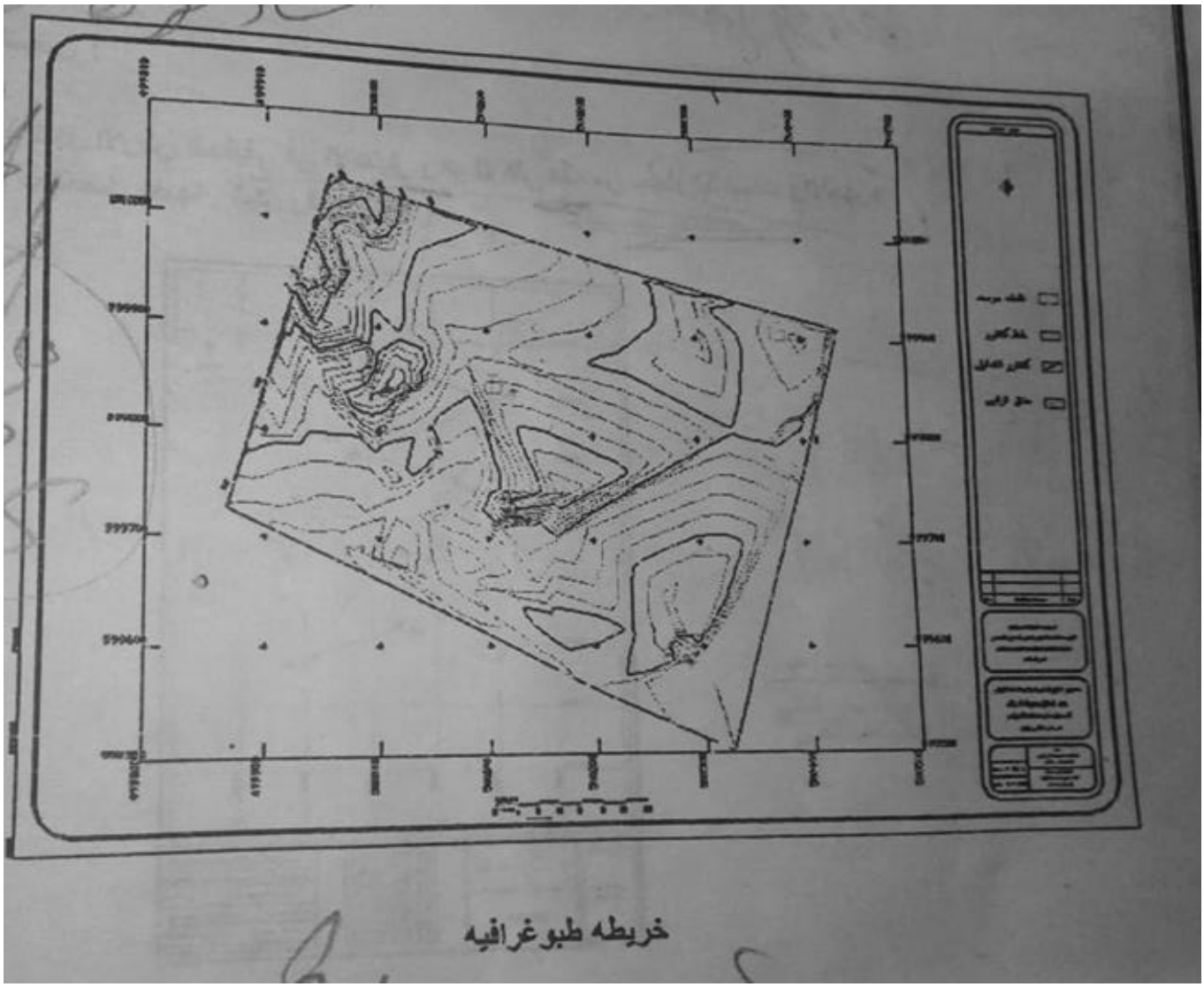
2 – المساحة المستوية :

هذ الفرع من المساحة يتعامل ع سطح الارض علي انه مستوي اي أنه يهمل كرويه الارض وذلك نظرا لمحدودية المساحات التي يتعامل معها و التي يمكن اهمال الخطأ فيها مثلث مساحته 196 كم 2 نسبه الخطأ في مجموعه زواياه هي ثانيه واحده .

و تنقسم المساحة المستوية الي قسمين :-

أ- المساحة الطبوغرافية :

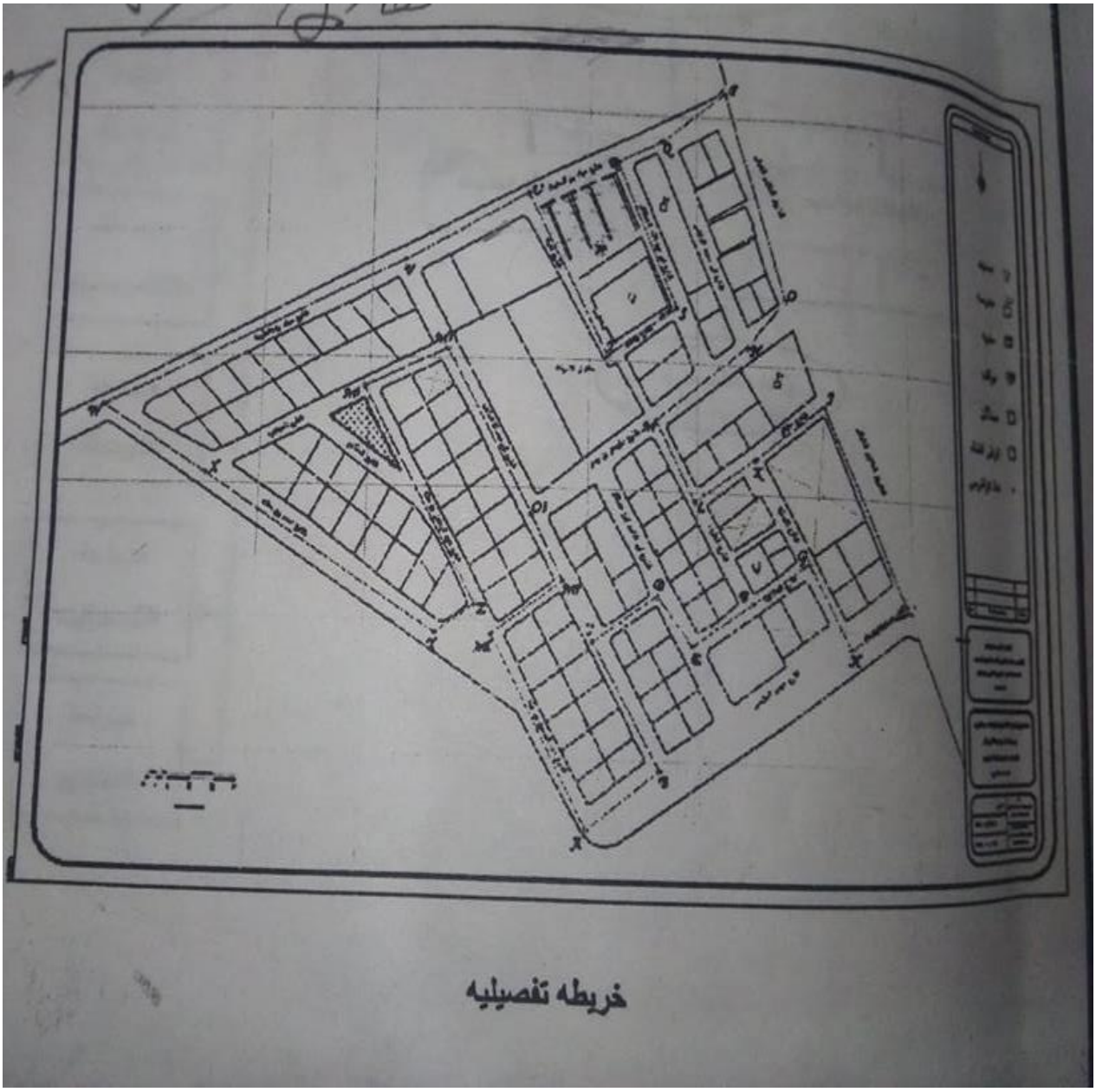
الغرض منها انشاء خرائط تمثل انخفاضات و ارتفاعات المنطقة المرفوعة علي هيئه خطوط كنتور .



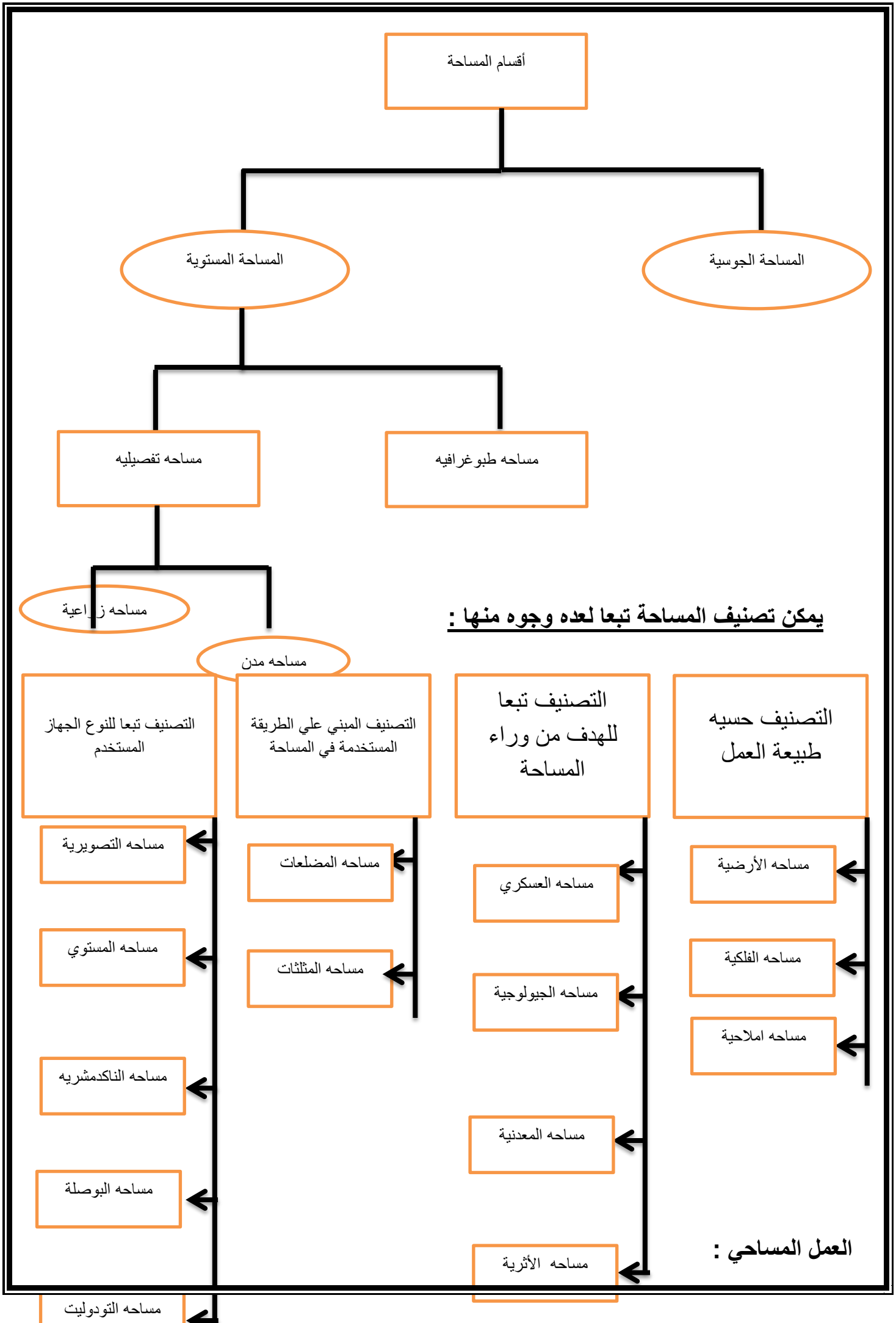
خريطه طبوغرافيه

ب- المساحة التفصيلية :

ت- و الغرض منها انشا خرائط توضح تفاصيل حدود الملكيات العامة و الخاصة سواء كانت زراعيه أو مباني أو غير ذلك .



خريطه تفصيليه

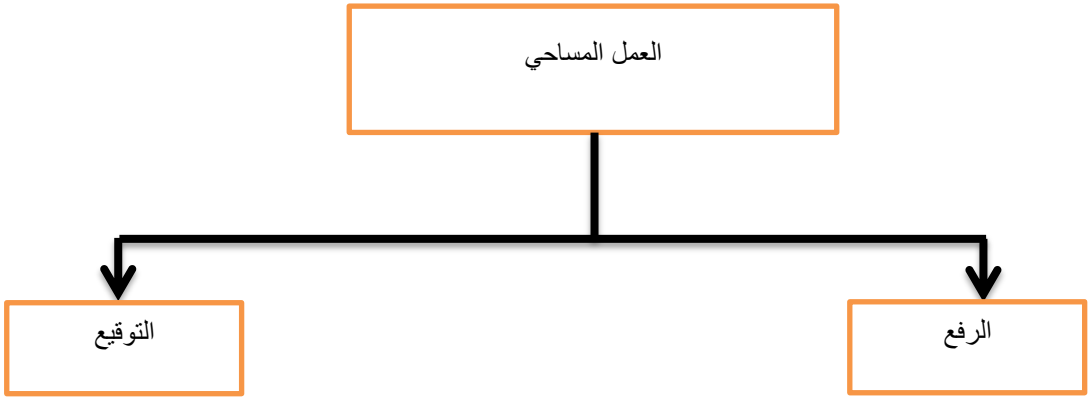

أقسام المساحة
المساحة الجوسية
المساحة المستوية
مساحه طبوغرافيه
مساحه تفصيليه
مساحه زراعية
مساحه مدن
يمكن تصنيف المساحة تبعا لعده وجوه منها :
التصنيف حسيه طبيعة العمل
التصنيف تبعا للهدف من وراء المساحة
التصنيف المبني علي الطريقة المستخدمة في المساحة
التصنيف تبعا للنوع الجهاز المستخدم
مساحه الأرضية
مساحه الفلكية
مساحه املاحية
مساحه العسكري
مساحه الجيولوجية
مساحه المعدنية
مساحه الأثرية
مساحه المضلعات
مساحه المثلثات
مساحه التصويرية
مساحه المستوي
مساحه الناكدمشريه
مساحه البوصلة
مساحه التودوليت
العمل المساحي :

ينقسم العمل المساحي الي قسمين :-

عمليه الرفع : و هي نقل المعالم الموجودة في الطبيعة الي الخريطة .

الثاني

عمليه التوقيع : وهي نقل المعلومات من الخريطة الي الطبيعة .



مقياس الرسم

من الطبيعي انه لا يمكن رسم خريطة لمنطقه معينه بأبعاد الحقيقة و لذلك تصغر هذه الابعاد بنسبه معينه تمكننا من رسم المنطقة علي الورقة و عمل الخريطة المطلوبة لها . و تعرف نسبه التصغير بمقياس الرسم .

تعريف مقياس الرسم :

هو النسبة العددية الثابتة بين طول اي بعد علي الخريطة و الطول المناظر له علي الطبيعة .

أنواع مقياس الرسم :-

1. **مقاييس عدديه و هي علي هيئه كسر اعتيادي 100/1 او نسبه 1:100**
2. **مقاييس تخطيطيه و هي نوعان : -**
   - **مقاييس تخطيطيه طوليه**
   - **مقاييس تخطيطيه عرضيه**
   - **التخلص من العمليات الحسابية لتحول الابعاد من الطبيعة الي الخريطة أو العكس .**
   - **التخلص من تأثير التمدد و الانكماش .**

و المقاييس التخطيطية عباره عن مسطره صغيره مرسومه أسفل الخريطة فاذا تعرضت الخريطة للتمدد او الانكماش فان المقياس يتعرض له بنفس النسبة و بذلك فان الابتعاد الذي تستنتج او توقع بواسطته من الخريطة هي ابعاد صحيحه .

المقاييس التخطيطية الطولية

يتم توضيح تصميم المقياس الطولي المثال التالي :-

مثال :- 1

ارسم مقياس رسم تخطيطي طوله 500/1 دقته 2 متر

الحل :

المقصود بان الدقه 2 متر هو ان اقل قراءه علي المقياس 2 متر و مضاعفتها واذا كان هناك اقل من ذلك يكون بالتقدير او يصمم مقياس اخر بدقه اعلي .

كل 1 سم علي الخريطة يقابله 500 سم علي الطبيعة

كل 1 سم علي الخريطة يقابله 5 متر علي الطبيعة

اي ان 2 سم علي الخريطة يقابله 10 متر علي الطبيعة .

و بذلك يمكن ان ترسم المقياس كالاتي :-

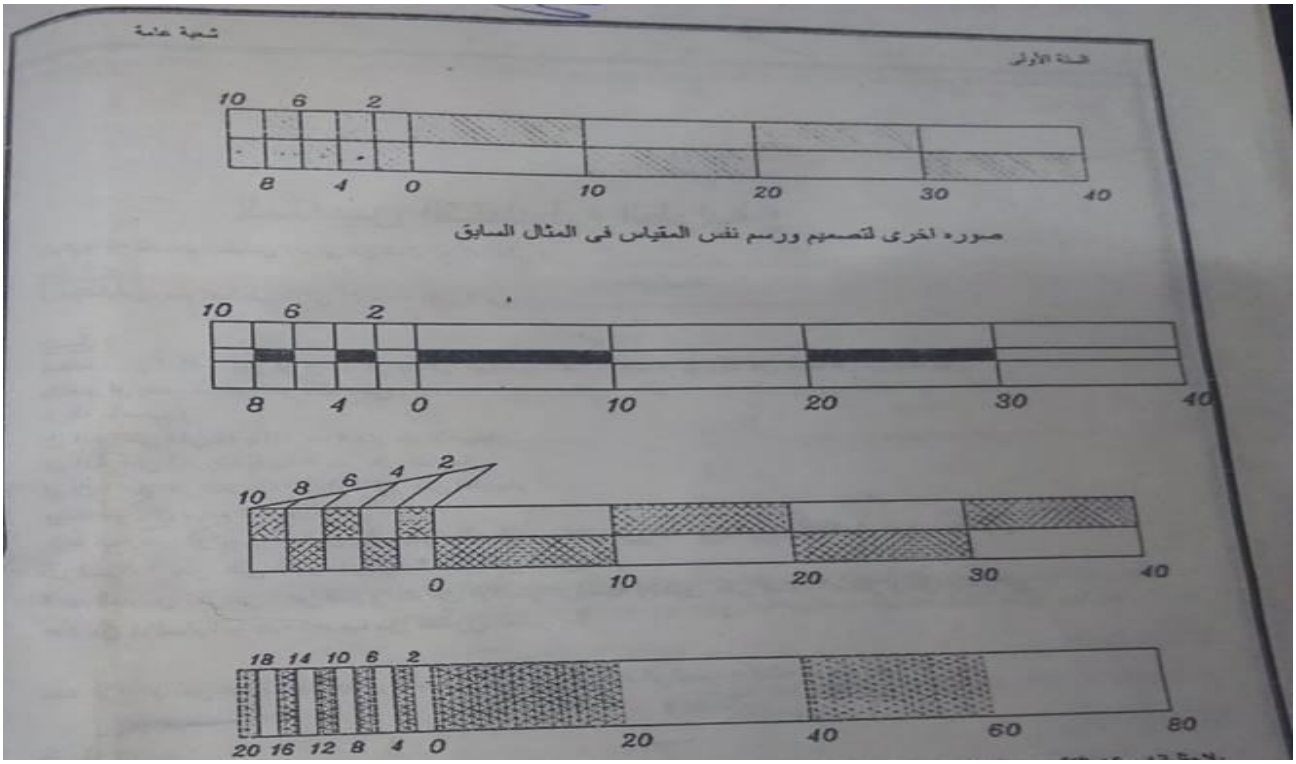
1. **المقياس الرئيس و يكون علي يمين الصفر و مكون من عدد مناسب من الاقسام الرئيسية طول كل قسم 10 متر علي الطبيعة يقابله 2 سم علي الخريطة .**
2. **المقياس الفرعي و هو قسم واحد من الاقسام الرئيسية و يكون علي يسار الصفر و لكن يقسم الي عدد من الاقسام الفرعية تحسب من القانون التالي**

عدد الاقسام الفرعية (علي يسار القسم) + طول الوحدة الرئيسية + الدقة المطلوبة

+ 10 +2+ 5 أقسام

طريقه الرسم : -

1- ترسم خط افقي و يقسم الي مسافات متساوية كل منها 2 سم
2- نترك قسم علي اليسار (المقياس الفرعي) و ندرج من اليسار الي اليمين بمضاعفات طول القسم الرئيسي تبدا من صفر , 10 , 20 , ...
3- تقسم المقياس الفرعي الي عدد الاقسام المطلوبة و يمكن حسابها من القانون الاتي طول القسم الفرعي + طول القسم علي الخيطة + عدد الاقسام الفرعية + 2 |5+ 0.4 سم + 4 سم
4-
5- ندرج المقياس الفرعي من اليمين الي اليسار ثم نبدأ من صفر و مضاعفات الدقة أي أن صفر , 2,4,6,8,10,....
6- اظهار المقياس بناحيه جمالية حيث يتم رسم ارتفاع للمقياس في حدود 1 سم و يظلل قسم ويترك قسم كما في الرسم التالي :-



يلاحظ انه يكمن التقسيم بالاستعانة بخط مائل يقسم الي عدد الاقسام المطلوبة و يوصل نهائه الخط بتدرج الصفر ثم يرسم خطوط متوازية لهذا الخط فينتج عدد الاقسام المطلوبة علي المقياس الفرعي .

تمارين علي المقياس التخطيطي الطولي :-

1- صمم مقياس رسم تخطيطي طولي 500/1 اقل قراءه به 1 متر .
2- ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي 200/1 اقل قراءه به نصف متر
3- صمم مقياس رسم تخطيطي طولي 2500/1 متر .
4- ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي 1000/1 اقل قراءه به 1 متر .

المقاييس التخطيطية الشبكية :

- **يستعمل هذا النوع غالبا عندما تكون الدقة المطلوبة بيانها يصعب رسمها في مقياس الرسم التخطيطي الطولي مثل مقياس رسم 2000/1 دقته 1 متر حيث يصعب بيان قسم مقداره 0.5 ملم و هو طول يتعذر بيانه علي الرسيم و المقياس الشبكي مبني علي نظريه الخط الذي يقع مستقيمات متوازية علي ابعاد متساوية و يتم توضيح تصميم المقياس الشبكي من خلال المثال التالي :-**
- **مثال :-**
- **صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي 2000/1 دقته 1 متر .**

الحل :-

كل 1 سم علي الخريطة يمثل 2000 سم علي الطبيعة .

1 سم علي الخريطة يمثل 20 متر علي الطبيعة

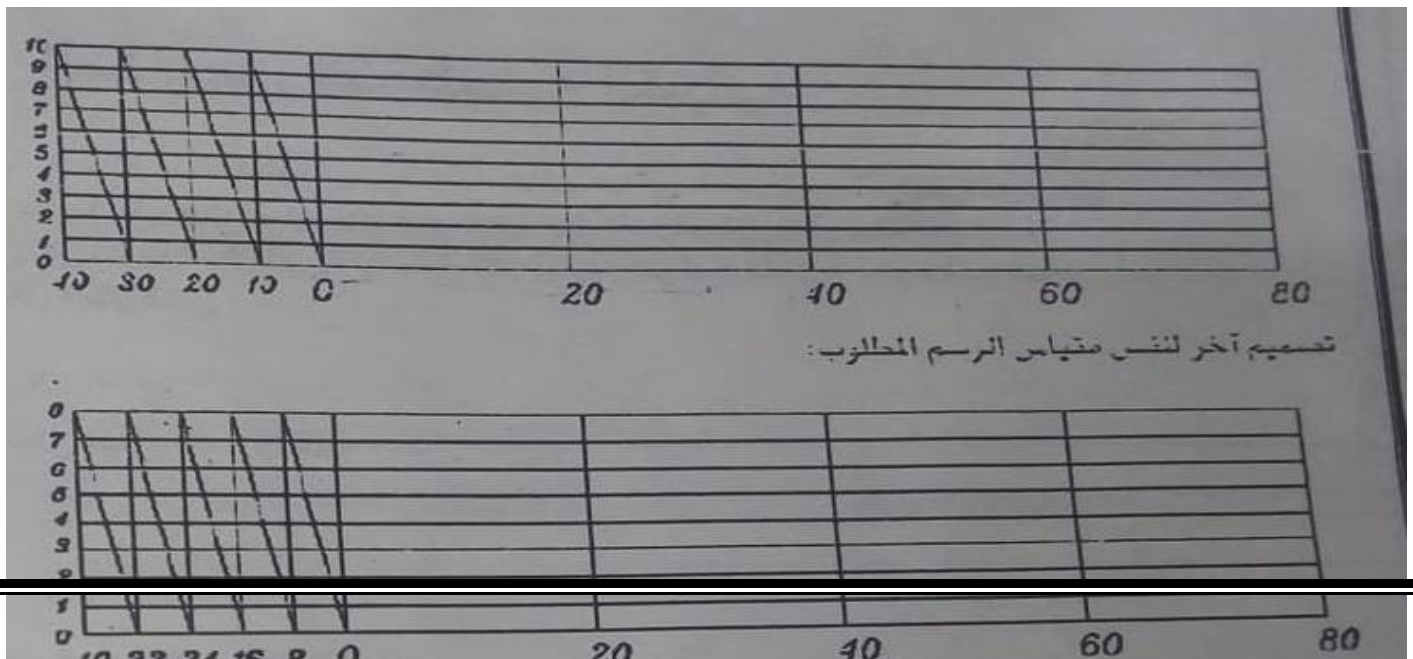
2 سم علي الخريطة يمثل 40 متر علي الطبيعة .

عدد الاقسام الفرعية (علي يسار الصفر) + طول القسم الرئيسي + الدقة المطلوبة + 20|1 + 40 قسم

و حيث انه لا يمكن تقسيم 2 سم الي 40 قم فيتم التقسيم علي مستويات مختلفة حيث حاصل ضرب 4X10+40او 5X 8 يساوي 40

بالسنبة للحالة 4 X 10 يساوي 40

نأخذ القسم الذي علي يسار الصفر و نقسمه الي اربعه اقسام في الاتجاه الافقي و نأخذ علي الاتجاه العمودي 10 اقسام متساوية ليصبح التقسيم 4 X10 يساوي 40 و لكن علي مستويات مختلفة انظر الرسم .



أسئلة علي المقياس التخطيطي الشبكي :-

1- صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي 500/1 دقته 2 متر .
2- صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي 200/1 دقته 10 سم . .
3- قياس رسم تخطيطي شبكي 1000/1 دقته 20 سم .

اختيار مقياس رسم الخريطة

أن اول خطوه في عمليه رسم الخريطة هي اختيار مقياس الرسم المناسب الذي يتوافق علي العوامل الاتية :-

أ- الغرض الذي من اجله ترسم الخريطة
ب- ابعاد لوحه الرسم

و يتم توضيح كيفيه اختيار مقياس الرسم حسب ابعاد لوحه الرسم من خلال المثال التالي

مثال :-

قطعه ارض ابعدها 450 x 200 متر يراد رسمها علي لوحه رسم ابعدها 35 50 xسم

ما هو مقياس الرسم المناسيب لرسم قطعه الارض علي اللوحة علما باننا سوف نطر هامش مقداره 2 سم من كل جانب .

الحل :-

صافي ابعاد اللوحة بعد الهامش

في اتجاه الطول يساوي 50 - 4 يساوي 46 سم

في اتجاه العرض يساوي 35 – 4 يساوي 31 سم

مقياس الرسم في اتجاه الطول يساوي 46 علي (450 X 100) يساوي 1 علي978.261

و حيث ان المقياس لابد ان يكون واحد في جميع اتجاهات اللوحة فيكون من الناحية النظرية المقياس المطلوب هو 1 علي 978.261 لأنه يسمح لقطعه الارض في فراغ اللوحة و لكن هذا المقياس غير شائع الاستعمال فضلا علي انه متعب في توقيع الابعاد لكثره العمليات الحسابية و لذلك يؤخذ اقرب مقياس شائع الاستعمال .

مسائل علي اختيار مقياس رسم الخريطة

1- **يراد رسم خريطة لقطعه ارض ابعدها 720 X 175 متر و ذلك علي لوحه من الورق ابعادها 50 X 35 سم . ما هو مقياس الرسم الذي نرسم به الخريطة . علما باننا سوف نترك هامش علي محيط اللوحة قدره 4 سم .**

2- **ما هو مقياس الرسم المناسب لرسم قطعه ارض ابعدها 400 X 850 متر و ذلك وعلي لوحه من الورق ابعادها 35 X 25 سم علما بان هامش الخريطة 5.1 سم من كل جانب**

انواع القياسات

يوجد نوعان من القياسات تستخدم في المساحة و هي :-

أولا :-

القياسات الخطية : و هي عباره عن قياس المسافات الافقية و تتم باستخدام اجهزه المسافات مثل الشريط او اجهزه القياس التاكيومتري او اجهزه القياس الالكترونية

و المسافات الرأسية تكون في الاتجاه الرأسي و تتم باستخدام الشريط او باستخدام الميزان مع القامه او التودوليت مع معرفه المسافة الافقية او الماثلة حيث يتم حساب المسافة الرئسية.

ثانيا:-

القياسات الزاوية

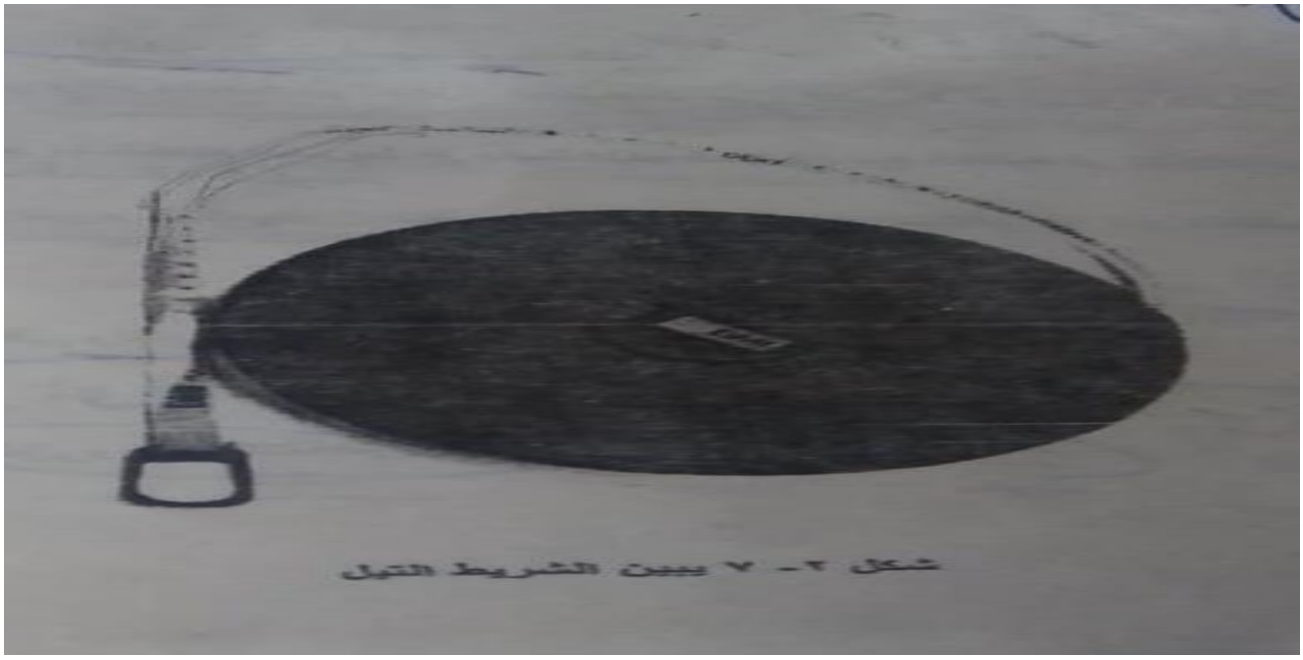
و هي عباره عن قياس الزوايا في المستوي الافقي و تتم باستخدام حهاز التودوليت .

أدوات القياس الخطي او الطولي و هي

الشريط – الشواخص - الاوتاد - اللثقل و خيط الشاغول – الشوك - دفتر الحقل .

1- الشريط

2- يعتبر الشريط من افضل ما يستعمل للقياس المباشر و يوجد ثلاث انواع من الاشرطه
أ- الشريط التبل



مميزاته

- **خفيفة و سهله الحمل**
- **يستعمل في الاعمال التي لا تتطلب دقه عالية**
- **يستعمل في المناطق التي تتعرض فيها الاشرطة المعدنية للكسر نتيجة احتمال مرور السيارات او القطارات عليها**

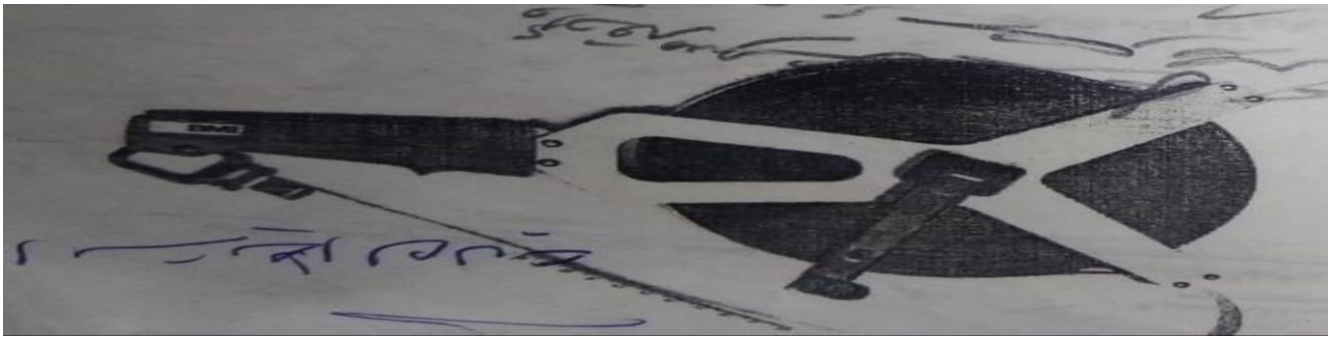
عيوبه :-

1- يتأثر بالبلل مما يودي الي انكماشه .
2- يتغير طوله نتيجة الشد الذي يتعرض له اثناء القياس .
3- يصعب شده اثناء الرياح مما يودي الي قطعه نتيجة محاوله جعله مستقيما .

احتياطات الاستعمال :-

1- يفضل ابعاد الشريط عن المنطقة المبتلة قدر الامكان و كذلك عدم تعريضه للمياه
2- عند لف الشريط يفضل تمريره بين اصبعين مع وضع قطعه قماش بين الاصبعين لأزاله الاتربة .

الشريط الصلب



مميزاته :-

1- سهل الحمل و ادق من الشريط التيل .
2- يعتبر من افضل الأشرطة المستخدمة في اعمال المساحة نظرا لصلابته و قله تمدده وانكماشه .
3- اقل تأثيرا بالظروف الجوية .

عيوبه :-

1- اثقل وزنا من الشريط التيل و اغلي ثمنا .
2- قابل للصدأ او تأكل القراءات ت علي سطحه .
3- معرض للكسر او الثني اثناء الاستعمال

احتياطات الاستعمال :-
1- يفضل عند لفه تمريره بين اصبعين مع وضع قطعه من القماش للتنظيف .
2- ينصح باستعماله برفق مع تزينه بعد الاستعمال
3- عدم شده عند اتفاقه بالحشائش او اي شيا اخر اثناء الاستعمال .
4- الانباه و وضع علامات تحذيريه اثناء استعماله في منطقه مرور .

شريط الانفار

مصنوع من الصلب و النيكل و عرضه 6 سم و يوجد به أطوال (30 – 100)متر)

مميزاته :-

1- يعتبر ادق أنواع الأشرطة

2- يستخدم في الاعمال المساحية التي تتطلب دقه عالية مثل قياس خطوط القواعد في الشبكات المثلثية .

3- تأثره محدود جدا بالحرارة

عيوبه :-

1- - مرتفع الثمن .

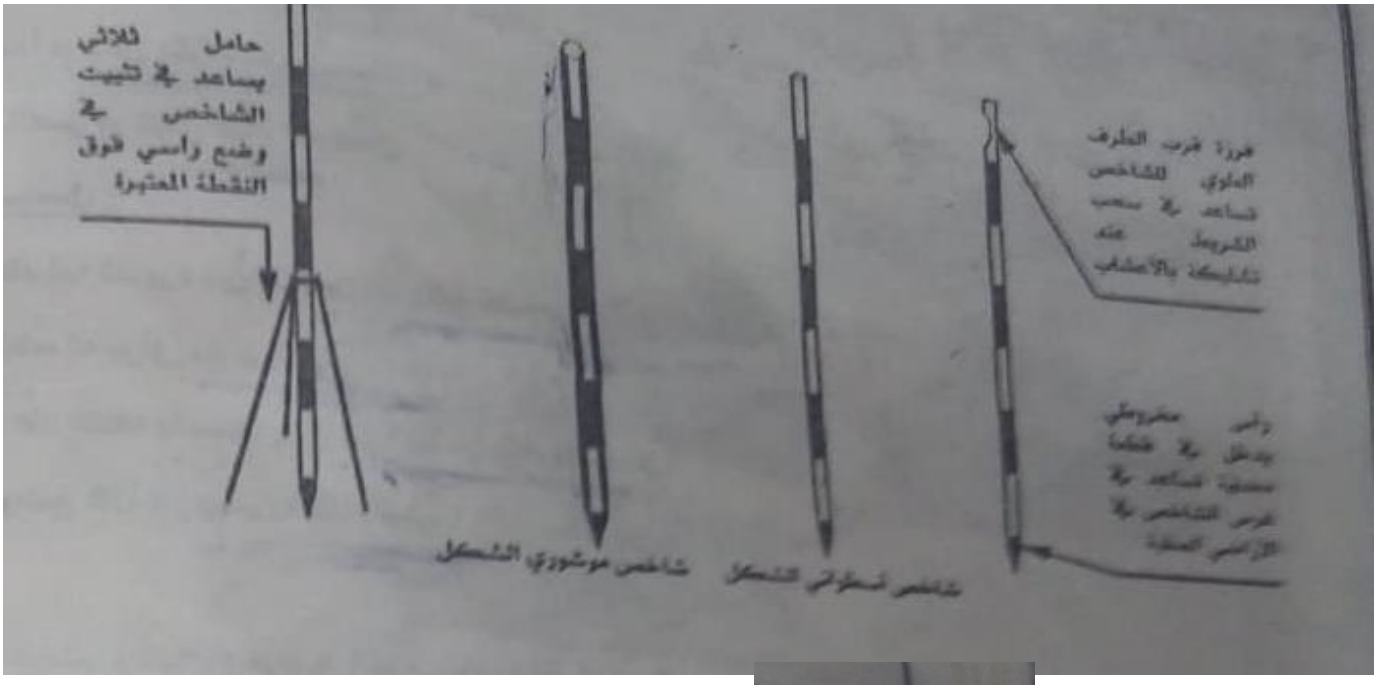
2- يحتاج ال عنايه خاصه مما يحدد من استعماله في اعمال المساحة العادية .

3- يتعرض بسهوله للنثناء و الكسر .

الشواخص :

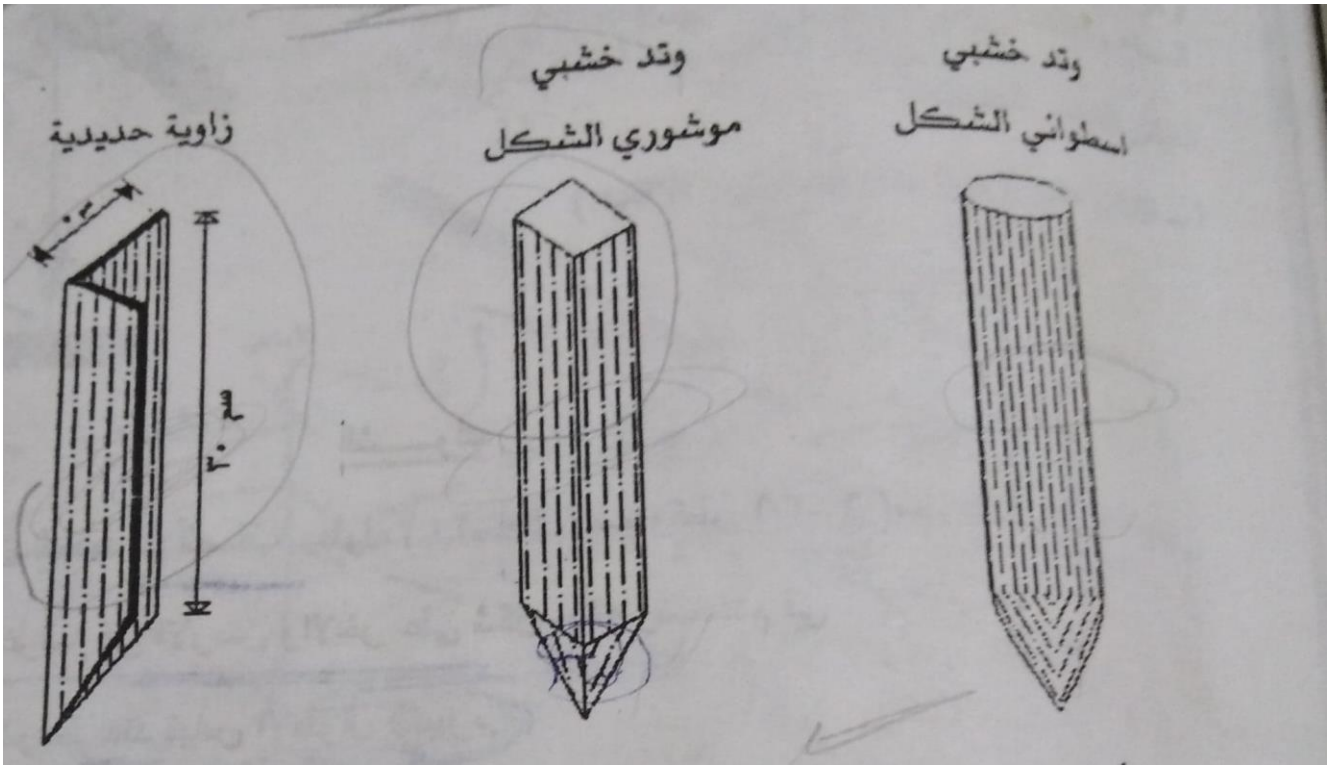
وهي عباره عن اعمده خشبي او معدنيه مضلعه او دائريه المقطع .

و يتراوح طولها بين 2 متر الي 5 متر .



الاوتاد

و هي عباره عن قطع من الخشب مثبته او مستديره الشكل طولها يتراوح بين (2-6) سم و احد أطرفها مدبب ليسهل غرسه في الارض



اشكال مختلفة الاوتار

الثقل و خيوط الشاغول : -

عباره عن قطعه معدنيه ثقيلة مخروطه الشكل تتدلي بشكل حر من خيط مثبت كما في الشكل .

الشوك :-

وهي عباره عن اسياغ من الحديد او الصلب بطول (20- 40) سم و قطر (3 – 6) سم

احد طرفيه مدبب ليصبح غرسه في الارض و الاخر علي شكل حلقه و تستخدم في :-

أ- لتحديد بداية و نهاية الشريط عند قياس الاطوال الكبيرة.
ب-لتحديد موضع العمود عند اقامه و اسقاط الاعمدة .

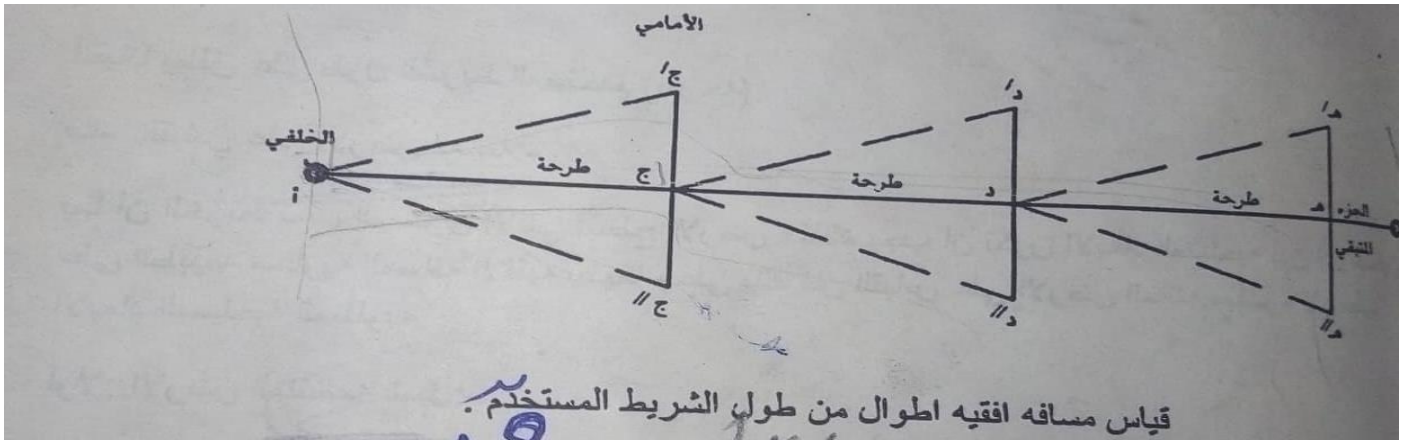
شكل يوضح انواع الشوك

دفتر الغيط (الحقل)

و هو عباره عن دفتر لتسجيل الملاحظات اثناء القياسات الحقليه و يشمل هذا الجدول التي يحتاج اليها المساح و كذلك كروكي الموقع

القياس المباشر للمسافات :

أ – القياس علي ارض مستويه الميل الافقيه

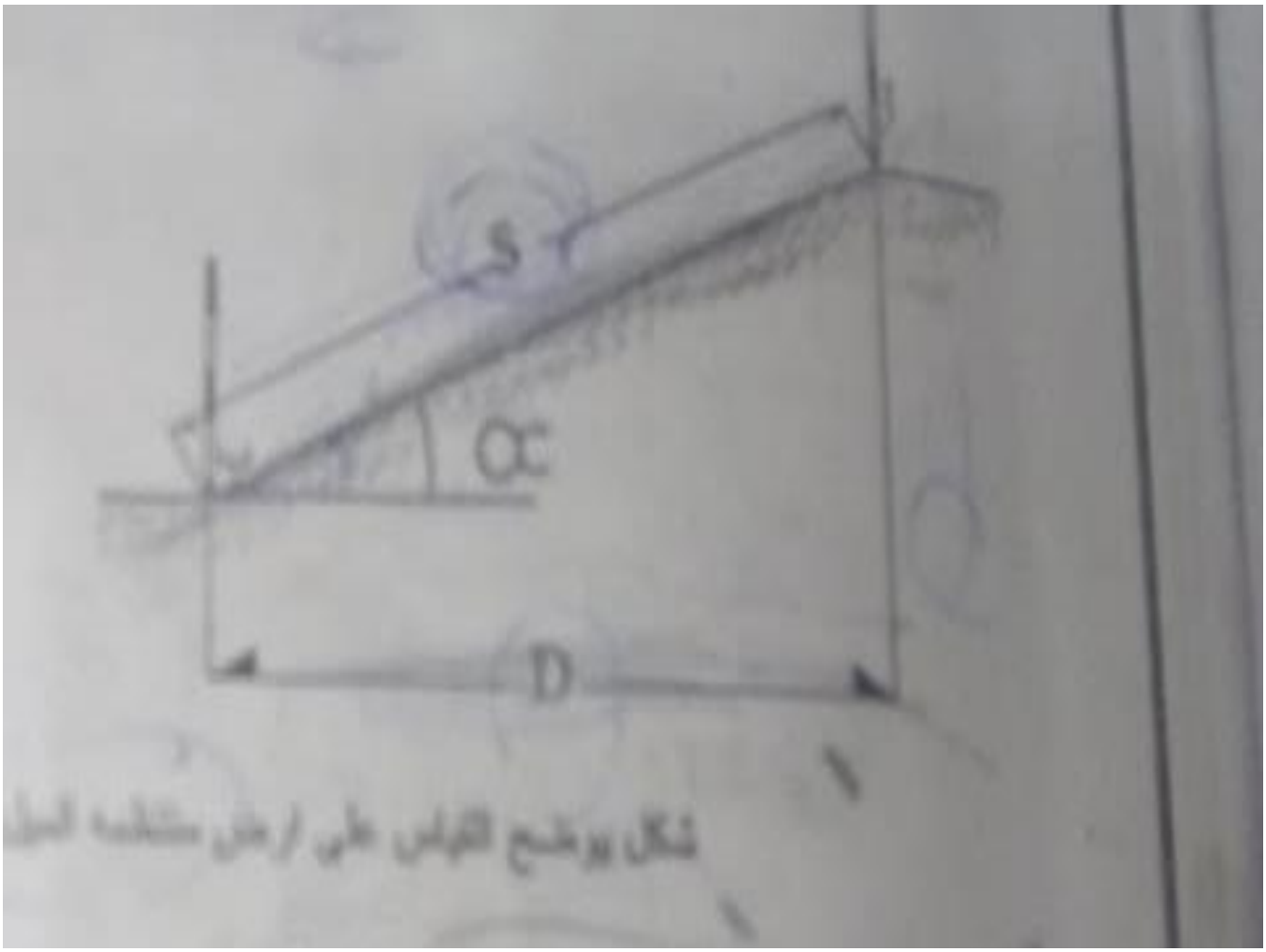


قياس مسافه افقيه اطوال من طول الشريط المستخدم.

خطوات العمل :

1- نثبت و تدين عند طرف الخط المراد قياس طوله و نضع شاخصتين فوق كل منهما .
2- يمسك المساح الخلفي صفر الشريط و يمسك الامامي عليه الشريط و شاخص و مجموعه الشوك
3- يثبت المساح الخلفي صفر الشريط فوق نقطه (أ) و يجلس ثم يتحرك يمينا و يسارا حتي يختفي الشاخص الذي فوق (ب) خلف الشاخص الذي فوق النقطة (أ) و يصبح الاثنان علي استقامة واحده
4- يتحرك الامامي في اتجاه النقطة (ب) حتي نهاية الشريط ثم يبدا بتحريك الشاخص الثالث الذي معه يمينا و يسارا بتوجيه من المساح الخلفي حتي تصبح الثلاثة في استقامة واحده ثم نغرس احدي الشوك الخاصة في هذه النقطة و لتكن (ت) مكان الشاخص الثالث .
5- يسحب المساح الامامي الشريط متوجها نحو نقطه (ب) و معه الشاخص الثالث و ما بقي من الشوك .
6- يتوجه المساح الخلفي نحو (ج) ومعه صفر الشريط و الشاخص الذ كان فوق نقطه (أ) و يقوم بوضعه مباشره خلف الشوكة التي في (ج) و مع استقامة مع الذي في (ب)
7- يتكرر العمل في الخطوات السابقة من توجيه الخلفي من المساح الامامي الذي يقوم بغرس الشوك و من جمع المساح الخلفي للشوك الذي يقوم الامامي بغرسها الي ان يصل المساح الامامي الي نقطه ب و يكون المساح الخلفي عند اخر شوكه غرسها المساح الامامي قبل وصله الي نفطه ب
8- يقوم المساح الامامي بقياس هذه المسافة الاخيرة و تسجيلها و يقوم المساح الخلفي بعد الشوك التي جمعها
9- تحسب المسافة بين النقطتين كالتالي :-

- طول الخط أ ب (عدد الشوك التي جمعها المساح الخلفي x طول الشريط المستخدم) + طول الجزء الاخير .
- أحيانا يطلق علي طول الشريط المستخدم (طرحه)
- القياس عل الارض المائلة بما أن الخرائط تمثل المستوي الافقي علي سطح الارض لذلك يجب ان تكون الابعاد المساحية بين اي نقطتين علي الطبيعة مساويه للمسافة الافقية بينهما و علي ذلك فان القاس علي ارض مائله مباشره لا يعطينا الابعاد المساحية المطلوبة.
- أولا :-
- الارض المنتظمة (الميل)
- اذا كانت المسافة المراد قياسها كما علي الشكل ارض منتظمة الانحدار او مكونه من عدده انحضارات منتظمة كما في الطرق المرصوفه ففي هذه الاحاله تقاس المسافه المائله و تخم منها المسافه الافقيه باحدا الطريقتين المائلتين :-



شكل يوضح القياس علي ارض منتظمة الميل

أ- بمعلوماتيه فرق المنسوب بين طرفي الخط يتم تطبيبق نظريه فيثاغورث للمثلث القائم الزاويه المسافه الافقيه D =(المسافه المائله)^2 - (فرق المنسوب)^2

ب-

مثال :- قا م مساح بقياس مسافه علي ارض متظمه منتظمه الميل و كانت 100 متر و كا نفرق المنسوب بين طرفي الخط المقاس 5 متر احب المسافه الافقيه .

الحل :-

المسافه الافقيه = $\sqrt{(10)^2 - (5)^2}$

= 100 – 25 = 75 متر .

ت- بمعلوميه زاويه الميل (الانحدار)

المسافه الافقيه d = s cos Q

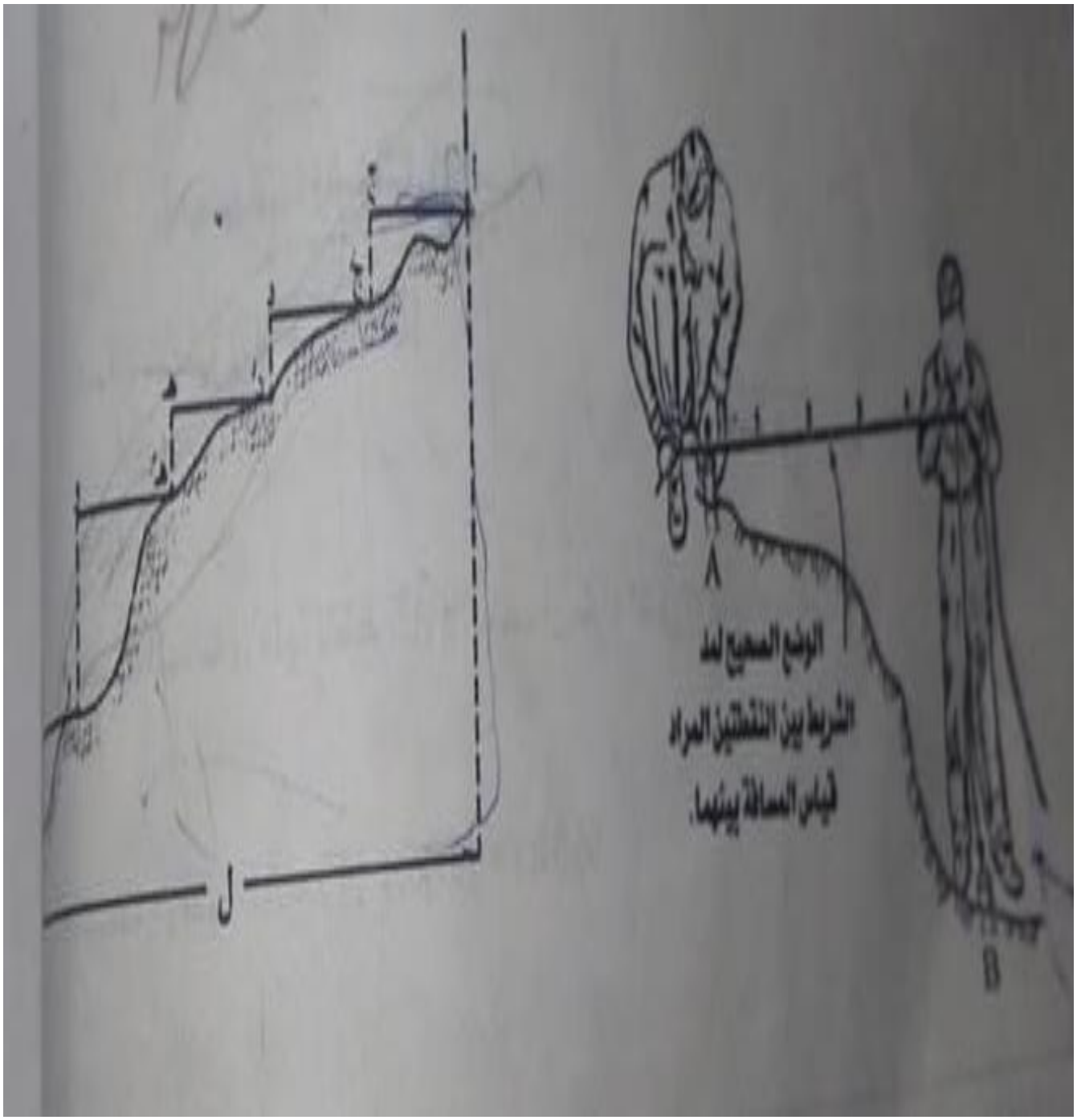
مثال :-

احسب المسافه الافقيه للخط a b اذا علمت ان طوله المائل 67 متر و زاويه الميل 4

الحل :-

المسافه الافقيه a b = 67 cos 4 = 66.84 متر .

ثانيا :- القياس عليا لارض الغير منتظمه الميل
الانحدار
داذا كانت المسافه المطلوب قياسها مائله و غير منتظمه الميل او الانحدار لذا تقاس علي عده مراحل بحيث يكون الشريط دائما في وضع افقي و يستعان بالشاعول لتحديد موضع القراءه علي الارض كما في الشكل .



الباب الثاني

الميزانية و انواعها المختلفة

مقدمه :-

تعريف التسويه بذلك العلم الذي يهدف الي تعيين ارتفاعات و انخفاضات النقاط بالنسبه لمستوي مرجعي ثابت و غالبا نا يكون ذلك المرجع هو متوسط سطح البحر و هذا يودي الي معرفه فروق ارتفاعات النقاط بالنسبه الي بعضها .

أهميه علم التسويه :-

ان اعمال التسويه ضروريه و حيويه للمشاريع الهندسيه و الزراعيه المختلفه لكافه المشاريع و الاعمال التي لها صله بتضاريص الارض و تتجلي اهميه التسويه بذكر شي من مجاملات استخداماتها فمن ذلك :-

1. **تهتبر التسويه ضروريه جدا في اعمال الخرائط و حساب الكميات .**
2. **تستخدم في مراحل التصميم و التنفيذ للمشاريع العمرانيه .**
3. **التسويه ذات اهميه قصوي في مشاريع المياه و المجاري و اقنيه الري و السدود**
4. **تستخدم التسويه في مشاريع انشاء الطرق و المطارات و سكه الحديد و الملاعب و الساحات .**

الادوات المستخدمه لاعمال التسويه :-

1- جهاز التسويه (الميزان)
2- القامه

فجهاز الميزان هو الجهاز المستخدم لتعيين ارتفاعات و انخفاضات النقاط او بمعني اخر لايجاد مناسيب النقاط و هذا الجهاز يحوي اجزاء مهمه سياتي التعرف عليها و اجهزه الميزان المستخدمه لتعين المناسيب متعدده باختلاف الشركات المصنه لها و كذلك متباينه و مختلف من حيث الدقه و جوده المصنعيه و تعدد الاغراض و اما القامه او مسطره التسويه فهي عباره عن مسطره خشبيه او معدنيه احد وجهيها مدرج الي امتار و ديسمترات و سنتمترات و لاخذ قراءه القامه عند نقطه يتم توجيه جهاز الميزان الي تلك النقطه و القامه فوقها في وضع راسي تماما و يتأتي هذا اما بتوجيه المساح الذي يتولي امساك القامه او ان بعض القامات تحتوي علي فقاعه لضبط افقيتها اثناء الرصد .

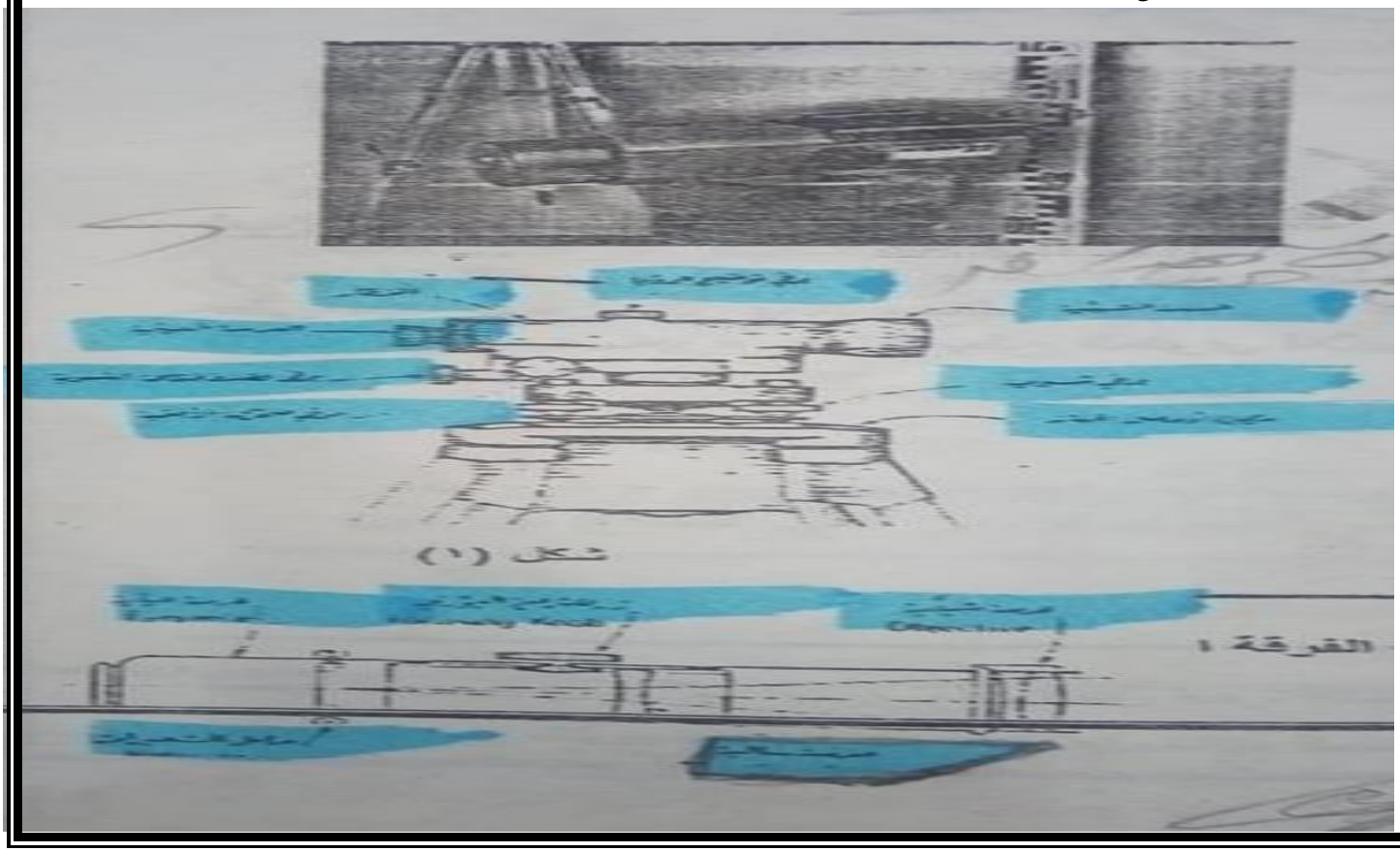
أجزاء جهاز الميزان :-

كما في الشكل : يتكون جهاز الميزان من الاجزاء

الرئيسيه التاليه :-

(أ) التلسكون او المنظار شكل (2)
(ب) و هو الجزء الاساسي للجهاز اذا من خلاله يمكن رؤيه الاهداف البعيده بوضوح يحتوي هذا المنظار علي ما يلي :-

1- عدسه شيليه و هي عباره عن عدسه مركبه من عدسه محدبه و اخري مقعرهملتصقتان مع بعضهما فاشدهه هذه العدسه الحصول علي صوره حقيقيه للجسم المرصود و لكنها مقلوبه علي غالب الاجهزه المساحيه تزود العدسه الشينيه بغطاء واق تغطي به عند عدم الاستعمال .



وظيفه هذه العدسه توضيح صوره الهدف
و تطبيقها علي الشعيرات .

3- حامل الشعيرات : هو عباره عن حلقه معدنيه من النحاس

مثبته بطريقه خاصه بانبوب المنظار بحيث يمكن معاها

لهذا الحامل الحركه افقيا و راسيا اما الشعيرات نفسها

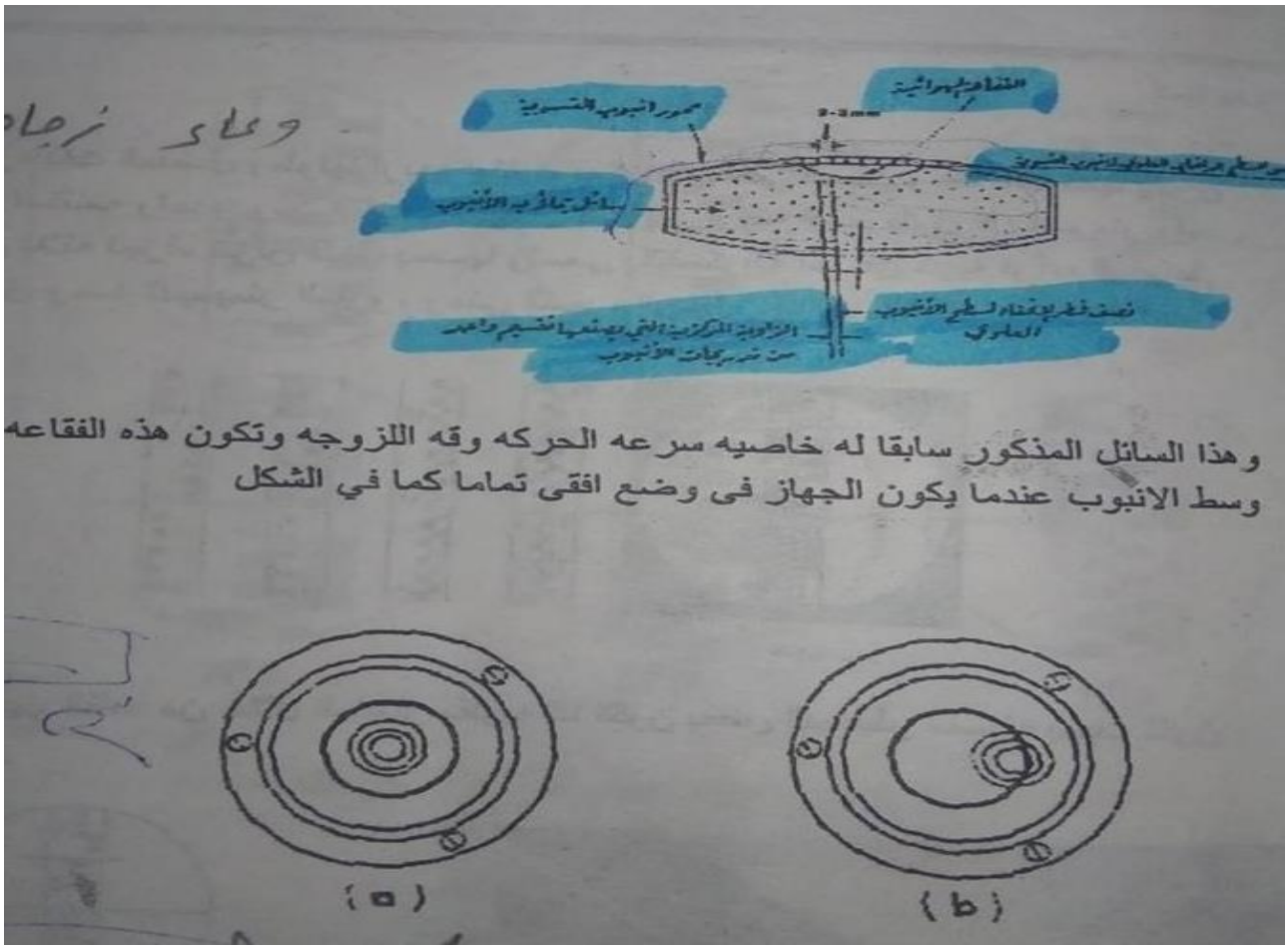
المثبته علي الحامل فهي في الاصل ديقيه جدا و لكنها تبدو مكبره من خلال

العدسه العينيه و هذا الحامل يكون في مقربه من العدسه العينيه .

4- عدسه عينيه و هي عباره عن عدستين محدبتين و الهدف من هذه العدسه هو تكبير الصوره المشكله بواسطه العدسه الشيئيه و كذلك صوره الشعيرات .

(ب)- انبوبه التسويه

او ميزان التسزويه و هو عباره عن وعاء زجاجي مقفل مصنوع بدقه حيث يكون المقطع الطولي له الداخل علي هيئه قوس دائر يملا معظم حيز أنبوبه التويه سائل حساس و يملا الجزء المتبقي منه بالهواء فتشكل فقاعه هوائيه صغيره عند السطح العلوي للانبوبه كما في الشكل التالي .


وعاء زجاج
وهذا السائل المذكور سابقا له خاصيه سرعه الحركه وقه اللزوجه وتكون هذه الفقاعه
وسط الانبوب عندما يكون الجهاز فى وضع افقى تماما كما في الشكل
(a)
(b)

و هذا السائل المذكور سابقا له خاصيه سرعه الحركه و قله اللزوجه و تكون هذه الفقاعه الهوائيه في وسط الانبوب عندما يكون الجهاز في وضع افقي تماما كما في الشكل

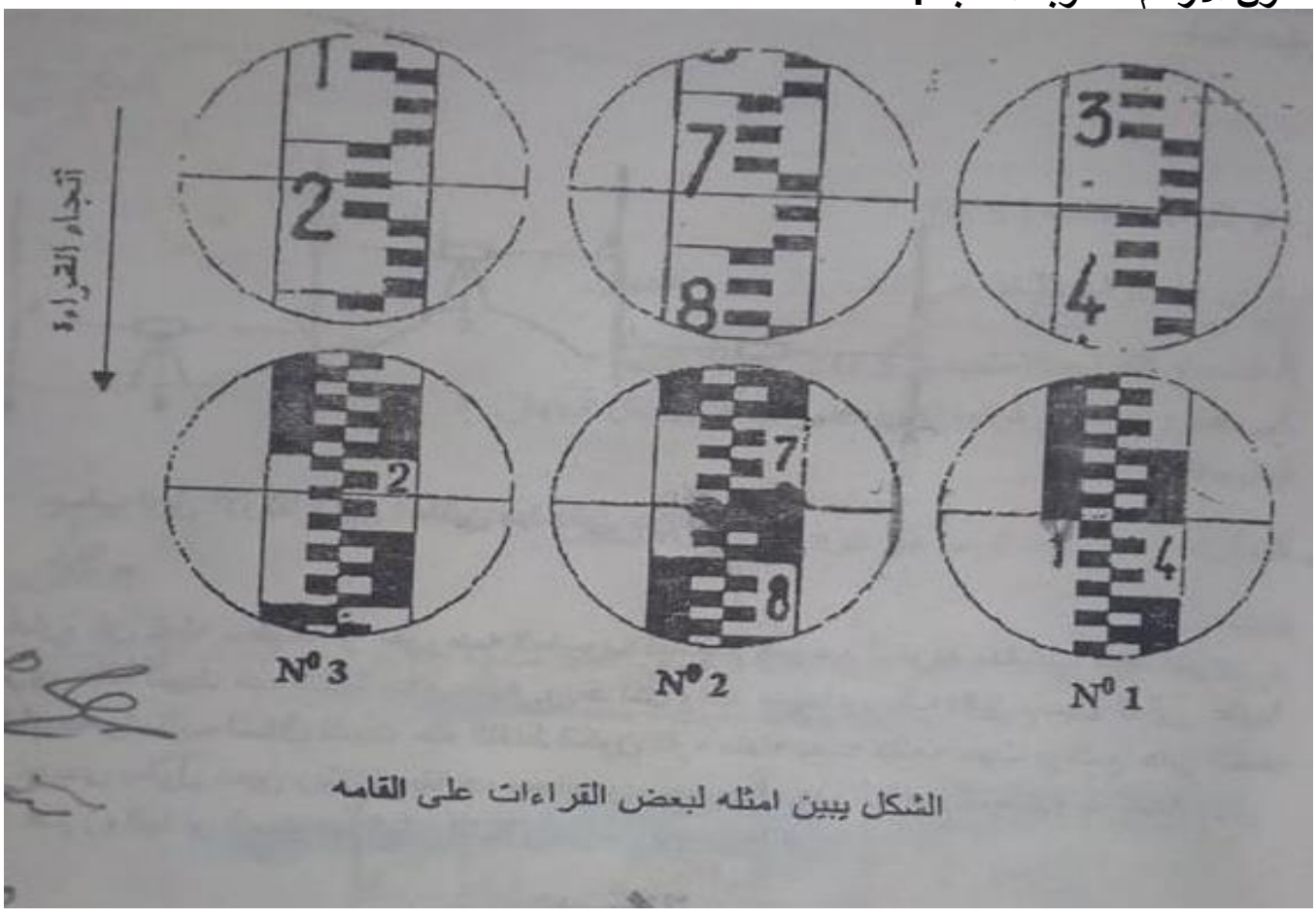
(ج)- مسمار التسويه

و هي مسامير تكون في الجزء السفلي من الجهاز و الغايه الاساسيه منها هو تحريك الجهاز حركات افقيه و راسيه تودي الي جعل الجهاز في وضع افقي .

- **القامه او مستطره التسويه :-**
- **مر بنا أنفا تعريف القامه و ذكرنا انها عباره عن مسطره خشبيه او معدنيه واحد و جهيها مدرج الي امتار و ديسترات و سنتمترات . وهناك عده اشكال من القامات او مساطير التسويه قد تمر علي المساح من حين**

لاخر فمنها المسطره ذات المفصل و طولها اربعه امتار و يمكن طيها الي قسمين و عند استعملها يجري فردها لتصبح علي استقامه واحده و من القامات ما يمكن ثنيه الي اربعه اقسام طول كل قسم متر واحد و منها ما يتكون من ثلاث اجزاء تنزلق داخل بعضها و تسمي بالتلسكوبيه اما عن طيفيه قراءه ارقم علي القامه فيتم عن طريق رصد الديسيمتر المقرره و حتي الشعره الوسطي كما في في الشكل .

في بعض لاحيان تظهر القامه من خلال المنظار مقلوبه لذا تكون بعض المسطار مصنفه بحيث تكون الارقام مقلوبه الكتابه .



الشكل يبين امثله لبعض القراءات على القامه

الشكل يبين أمثله لبعض القراءات علي القامه

تعاريف اساسيه في الميزانيه :-

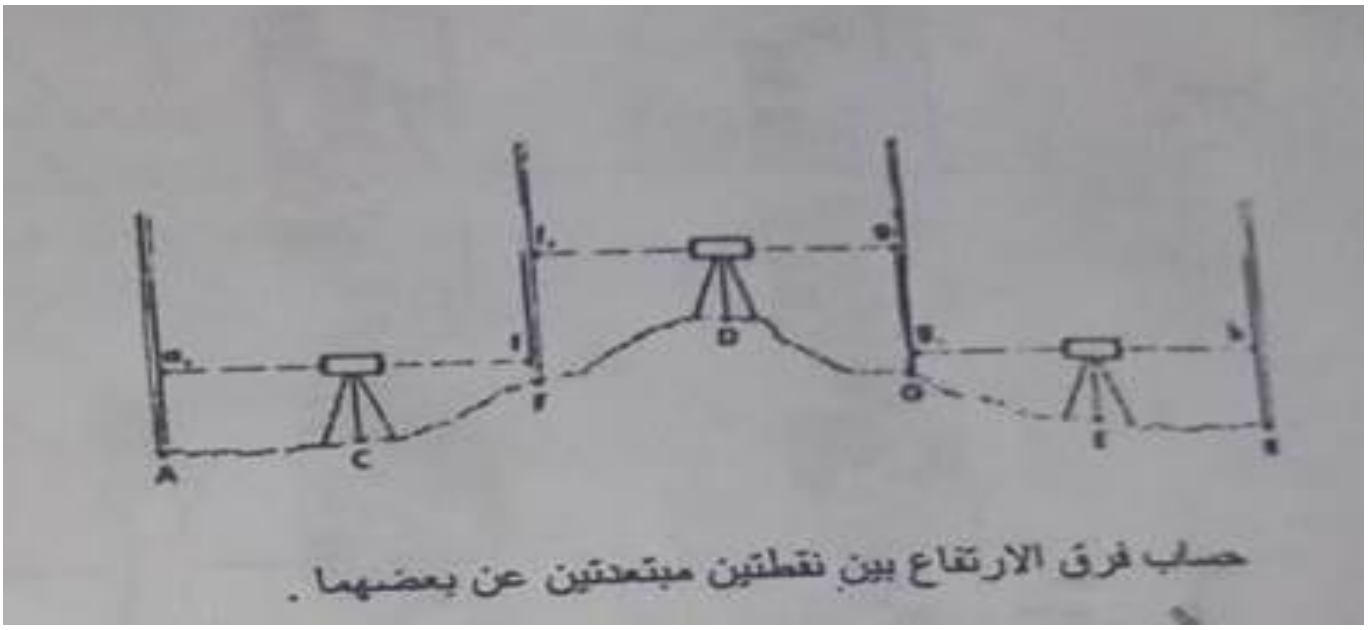
كثيرا ما تمر علي المساح اثناء الرصد باعمال الميزانيه مصطحات لابد ان يتعرف عليها و من ذلك

مستوي سطح المقارنه :-

هو سطح مرجعي مستمر تنسبه اليه جميع مناسيب النقاط علي افتراض ان منسوبه يساوي الصفر

(و دائما ما يكون سطح الارض)

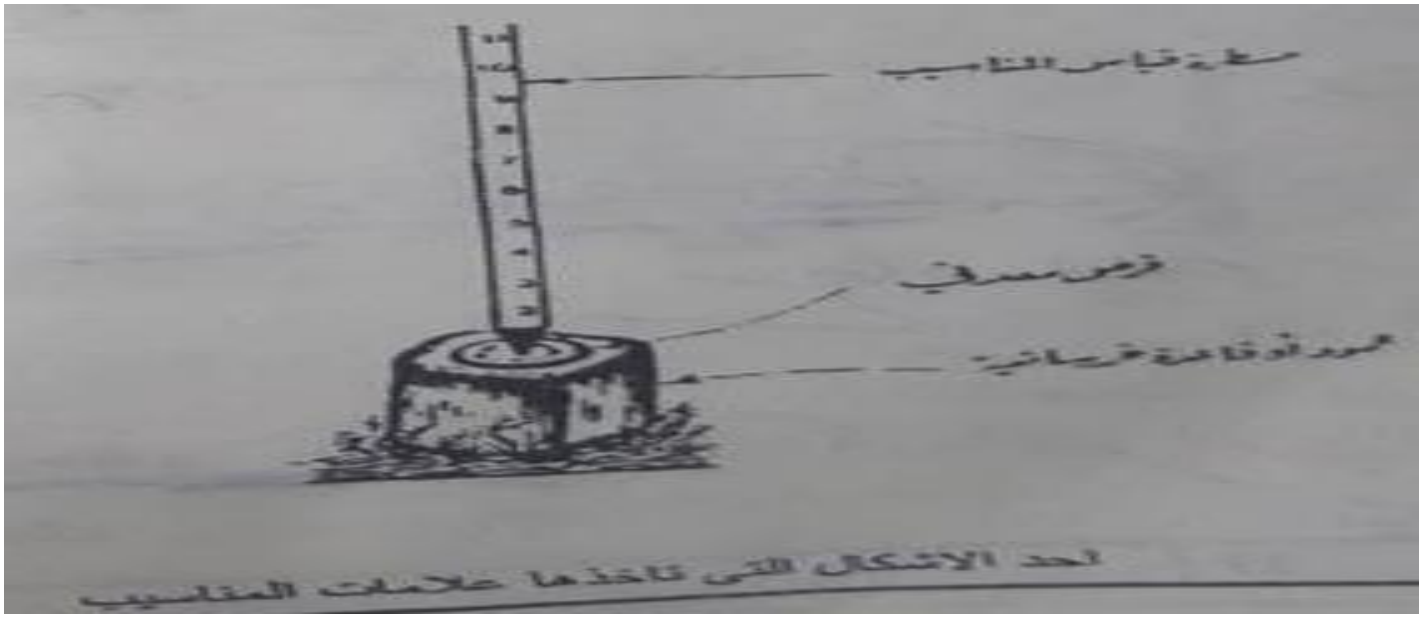
- **منسوب النقطه :-**
  هو مقدار ارتفاع او انخفاض النقطه عن مستوي المقارنه او سطح البحر .
- **فرق المنسوب بين نقطتين :-**
  هو مقدار فوق الارتفاع بينهما انظر الشكل



حساب فرق الارتفاع بين نقطتين مبتعدتين عن بعضهما .

الروبير b.m

- **هو عباره عن نقطه معلومه او مفروضه المنسوب تستخدم كمرجع لمعرفه مناسيب نقاط اخري و يجري عاده تثبيت هذه النقاط بدقه عاليه و يعد لكل واحد منهما وصف دقيق يسهل العصور عليها في الطبيعه و تختلف اشكال تثبيت هذه النقاط فتكون تاره مثبته بصه داشمه حيث يوضع علي النقطه راس حديده بطول معين و يتصل بقاعده معدنيه و صب حول هذه القاعده المعدنيه خرسانه حتي يؤمن عدم زوالها او العبث بها انظر الشكل**



- **المؤخره او القراءه الخلفيه (b.s) :-**

هي عباره عن اول قراءه تؤخذ علي القامه قبل نقل الجهاز

- **المقدمه او القراءه الاصليه (f.s)**

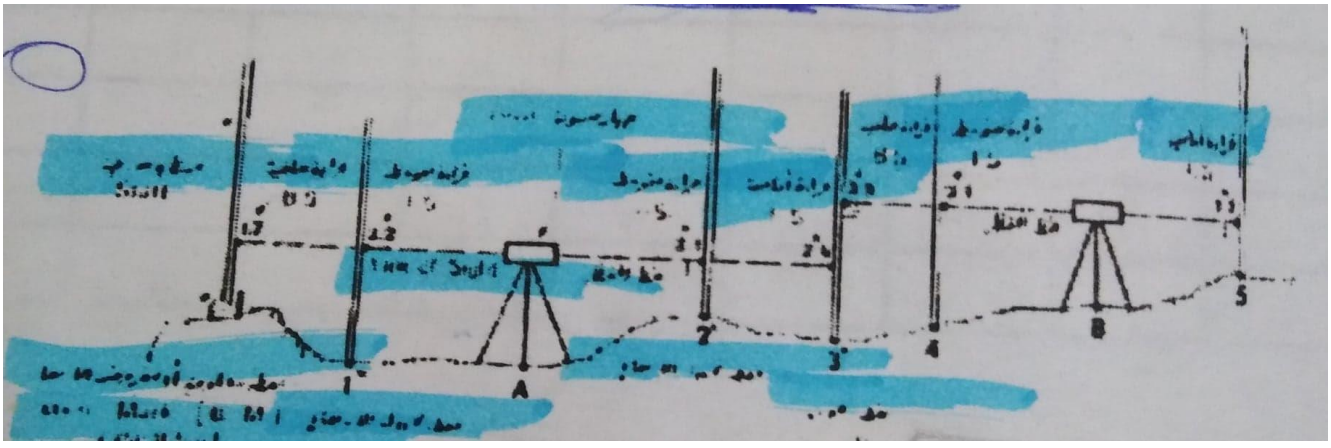
هي عباره اخر قراءه ترخذ علي القانه قبل نقل الجهاز .

- **المتوسطه (l.s)**

هي كل قراءه اخذت بعد قراءه الموخره و قبل قراءه المقدمه .

- **نقطه الدوران**

هي النقطه التي يوخذ عندها علي القامه قراءتان احدها اماميه و الاخري خلفيه كما في الشكل .



ارتفاع الجهاز :-

- **هو ارتفاع مستوي خط النظر عن سطح المقارنه و احيانا يعبر عنه بمنسوب سطح الميزان**

**** تعين مناسيب النقاط :-**

- **لمعرفه مناسيب سلسله من النقاط في الطبيعه لابد من وجود نقطه معلومه المنسوب تسمي الروبير b.m حتي تند لها النقاط ثم بعد ذلك يثبت ميزان التسويه في موقع مشرف مناسب و بعد ضبط افقيه الجهاز يتم التوجيه علي هذه النقاط و القامه عندها ابتداء من الروبير و علي فرض ان بعض النقاط و القامه عندها ابتداء من الروبير و علي فرض ان بعض النقاط لا يمكن روئياتها عبر الجهاز الا بعد نقله من مكانه الي مكان اخر فانه لا باس بذلك و لكن ليعلم ان تلك التي تم نقل الجهاز بعد اخذ قرائتها تسمي نقطه د**
- **وران تحول و ذلك لانه سيعيد اخذ قرائتها مره اخري فيكون عندها قراءتان مره اخري فيكون عندها قرائتان ثم تدور الارصاد في الجدول و تجري الحسابات اللازمه لايجاد مناسيب النقاط و لحساب مناسيب النقاط يوجد طريقتين لذلك :**

1) طريقه منسوب سطح الميزان :

و في هذه الطريقه يحسب منسوب سطح الميزان و هو يساوي منسوب الروبير مضافا اليه مقدار القراءه الخلفيه (الموخره) و عليه فان منسوب اي نقطه يساوي منسوب سطح الميزان مطروحا منه قراءه القامه .

2) طريقه الارتفاع و الانخفاض :-

و هذه الطريقه تستند لايجاد مناسيب النقاط علي مقارنه القراءات المأخوذه علي القامه المثبته رأسيا فوق هذه النقاط من موقع واحد للجهاز و كلما صغرت قراءه القامه بالنسبه لبقيه القراءات كلما دل علي ارتفع هذه النقطه بالنسبه لبقيه النقاط فمثلا حصلنا علي قراءه اصغر من قراءه القامه عند النقطع السابقه فمن هذه الطريقه يكون منسوب هذه النقطه يساوي منسوب النقطه السابقه مضافا اليه فرق القرائتين .

جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه سطح الميزان

رقم الوتد	المسافات الأفقية		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطه	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	موخره	متوسطه	مقدمه			

التحقيق الحسابي :-

1- مجموع الموخرات – مجموع المقدمات
2- منسوب أخر نقطه – منسوب أول نقطه .

جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه (ارتفاع و انخفاض)

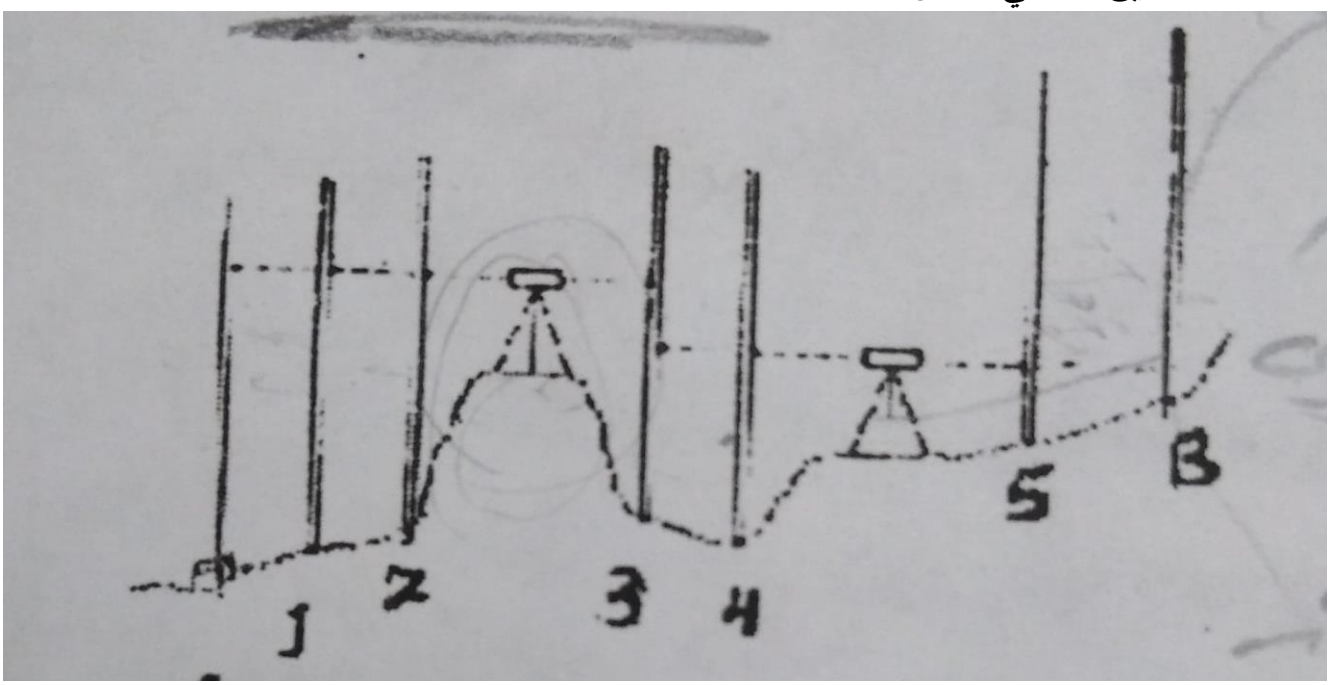
رقم الوتد	المسافات الافقيه		القراءات علي القامه			ارتفاع (+)	انخفاض (-)	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	موخره	متوسطه	مقدمه			

التحقيق الحسابي :-

1- مجموع الموخرات – مجموع المقدمات =
2- مجموع الارتفاعات – مجموع الانخفاضات =
3- منسوب اخر نقطه – منسوب اول نقطه =

- **قياس بين الارتفاع بين النقطتين بجهاز الميزان :**

لقياس فرق الابتعاد بين نقطتين سواء كانت معلومتي المنسوب ام لا تقوم بتثبيت جهاز الميزان في منتصف المسافه بين النقطتين و يجري له الضبط المؤقت و يجعل عند كل نقطه قامه ثم يوجه بالميزان علي هتين القائمتين لاخذ قرائتهما بعد ذلك يكون الارتفاع بين النقطتين او بمعني اخر فرق منسوب النقطتين هو حاصل فرق قراءه القامه عند النقكتين كما في الشكل .



- **ملاحظات عامه حول اعمال التسويه :-**

1- يفضل في حاله التسويه العاديه الا تزيد المسافه بين الجهاز و القامه علي مسافه مائه متر .
2- في حال تعيين فرق الارتفاع بين نقطتين ينصح بوضع جهاز التسويه في منتصف المسافه بين تلك النقطتين .
3- الحرص علي مسك القامه او المسطره بشكل وأسي تماما حتي تؤخذ القراءه علي وجه صحيح .
4- يجب التقيد بكتابه القراءات المختلفه في اماكنها الصحيحه من الجدول و التاكد من صحه القراءه عند تدوينها باعاده قرائتها علي الراصد و العكس .
5- معظم الاجهزه تحتوي بالاضافه الي الشعره الافقيه الاساسيه علي شعرتي الاستاديا (لتقدير المسافه) فيجب الانباه الي عدم اخذ القراءه عند احدهما انما توخذ عند الشعره الوسطه .
6- التاكد من ضبط افقيه الجهاز قبل العمل بالنظر الي فقاعه الستويه .
7- عند نقطه التحول او الدوران و بعد اخذ قراءه القامه عندها لا تحرك القامه الا بعد اخذ القراءه عندها مره اخري بعد نقل الجهاز و ضبطه .

8- لا ينصح القيام باعمال التسويه الدقيقه في الايام التي تسودها رياح شديده و ذلك لتسببها في اهتزازات للجهاز او القامه .

مثل :-

اخذت مرصاد الميزانيه للنقاط التاليه :-

(a b 5 4 3 2 1) و اخذت قراءه القامه عند هذه النقاط و تم نقل الجهاز بعد اخذ القراءه الثالثه فكانت الارصاد علي النحو التالي :-

A = 3.250 , 1 =

A , b نقتطان معلومتان المنسوب (روبير)

و منسوبهما هو

احسب مناسيب النقاط 1 2 3 4 5 بطريقه منسوب سطح الميزان و طريقه الارتفاع و الانخفاض .

الحل :-

ندون هذه الارصاد في الجدول و في المكان الصحيح و نلاحظ ان النقطه 3 هي نقطه دوران و عندها قرائتان الاولي مقدمه و الثانيه موخرا و القراءه عند A مؤخرره و عند b مقدمه و النقاط 1 2 3 4 5 قراءات متوسطه .

جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه سطح الميزان

رقم النقطه	المسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطه	ملاحظات
A	جزئيه	تراكيميه	موخره	متوسطه	مقدمه			
1			3.250			553.420	550.170	روبير
2				3.000			550.420	
3				2.850			550.570	
4			1.820		2.750	552.490	550.670	
5				2.130			550.360	
B				0.780			551.710	
					0.680		551.810	روبير

التحقيق الحسابي :-
1- مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات =
2- منسوب أخر نقطه – منسوب أول نقطه =

جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه (ارتفاع و انخفاض)

رقم النقطه	المسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطه	ملاحظات
A	جزئيه	تراكيميه	موخره	متوسطه	مقدمه			
1			3.250			553.420	550.170	روبير
2				3.000			550.420	
3				2.850			550.570	
4			1.820		2.750	552.490	550.670	
5				2.130			550.360	
B				0.780			551.710	
					0.680		551.810	روبير

التحقيق الحسابي :-
3- مجموع المؤخرات - مجموع المقدمات =
4- منسوب الارتفاعات – مجموع الانخفاضات
5- منسوب أخر نقطه – منسوب اخر نقطه =

تمارين عامه

س1- عرف علم التسويه و اذكر اربعه من مجالات استخدامه .

س2- اذكر الادوات المستخدمه في اعمال التسويه .

س3- اذكر الاجزاء الرئيسيه لجهاز للميزان .

س4- اذكر الاجزاء التي يحويها المنظار او التلسكوب .

س5- عرف ما يلي : مستوي سطح المقارنه , الروبير , المؤخره , المقدمه , نقطه الدوران .

س6- تم رصد بالميزان لنقاط التاليه علي النحو التالي :

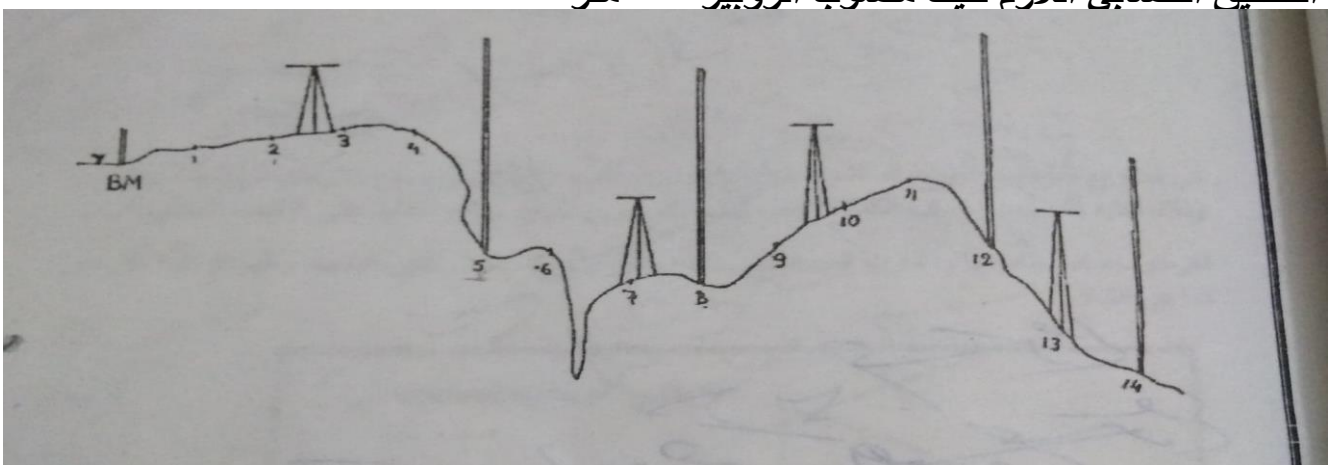
احسب مناسيب النقاط بالطريقتين مع عمل التحقيق الحسابي اللازم علما بان منسوب الروبير = متر و قد ابتداء الرصد و القفل منها .

س7- تم الرصد بالميزان للنقاط التاليه فكانت الارصاد كما يلي :-

تحسب مناسيب النقاط بالطرقتين مع عمل التحقيق الحسابي حيث منسوب الروبير متر

س8- تم الرصد لاعمال الميزانيه لسلسله من النقاط و هه كما موضح بالشكل و كانت القراءات علي القامه كالاتي :-

و من خلال النظر للشكل لنقل القراءات الي جدول الارصاد و احسب مناسيب النقاط مع عمل التحقيق الحسابى اللازم حيث منسوب الروبير متر



القطاعات الطوليه

مقدمة :

في مشاريع الطرق و خطوط السكه الحديديه يلزم بيان طبيعه و تضارس سطح الارض في اتجاه معين و ذلك لغايه التصميم و حساب الكميات من اجل ذلك يجري تحديد مواقع النقاط علي الاتجاه المطوب ,

لغرض حساب مناسيبها و تتفاوت المسافه بين نقطه و اخري وذلك حسب تغير الاتجاه و طبوغرافيه الارض كما في الشكل

و من الضروري قبل البدا في قياس مناسيب النقاط ان نبحث عن نقطه معلومه المنسوب (روبير) من بدايه المشلروع حتي يستند اليها في حساب مناسيب النقاط .

خطوات تنفيذ القطاع الطولي

يتلخص عمل هذا المشروع في النقاط التاليه :-

تحديد بدايه و نهايه المشروع .

تقسيم محور المشروع الي عده اقسام تبعا لتغير الميل او الاتجاهو تغير طبوغرافيه الارض .

تعين مناسيب نقاطط المحور باستخدام اعمال الميزان علي ان تكون البدايه من الروبير المعلوم .

تقسيم المحور الطولي :-

يقسم المحور الطولي الي عده نقاط ممثله باوتار علي سطح الارض و تقع جميعا علي استقامه واحده لتكون محور طولي لمشروع معين مثل (طريق – سكه حديد – قناه ري)

و المشافه بين النقاط تختلف علي حسب تغير الاتجاه الطبوغرافي للارض و تتراوح المسافه من 10 متر الي 50 متر و المقدار الساند هو من 20 متر الي 30 متر الا اننا سنتناول العمل بجعل المسافه الجزئيه متساويه بين النقاط .

اما طريق تثبيت النقاط علي استقامه واحده فيتم بوضع جهاز التيودوليت عند نقطه البدايه و بضبط الضبط المؤقت ثم يتم التوجيه علي نقطه النهايه ثم يربط مسمار الحركه السريعه فيكون خط النظر حسب توجيه الراصد يتم تثبيت النقطه حيث ينطبق الوتد او الشاخص علي الشعره الراسيه للتيودوليت و يكون التوجيه لاسفل الوتد لتحري الدقه المطلوبه .

تعين مناسبب نقاط المحون :-

- **قبل البدء في قياس النقاط من الضروري ان نبحث عن نقطه معلومه المنسوب (روبير) تكون قريبه من بدايه المشروع حتي يستند اليها في حساب المناسيب و كذلك من المفد جدا ان نبحث عن نقاط (روبير) اخر علي مقربه من محمور المشروع و ذلك لغايه التدقيق علي وحده علي صحه المناسيب المحسوبه .**
  - **بعد ذلك يتم اختيار موقع مناسب لجهاز التسويه .**
  - **بعد ذلك توضع القامه عند النقاط التي تم تحديدها و تؤخذ قراءه القامه عندها .**
  - **يملئ الجدول بهذه القراءات و تكون كل قراءه في المكان المخصص لها في الجدول .**
  - **بعد تسجيل القراءات يتم حساب مناسيب النقاط و عمل التحقيق الحسابي اللازم و يكون هذه الخطوه هي الاولي لرسم القطاع الطولي .**

رسم القطاع الطولي :-

لرسم القطاع الطولي يمكن اتباع الخطوات التاليه :

- **حساب مناسيب النقاط**
- **حساب مناسيب خط الانشاء**

خط الانشاء :- هو خط تصميمي وهمي ينتج بتغير شكل تضاريس الارض بحفر او ردم حسب حاجه المشروع .

يقوم المهندس المصمم للمشروع بتحديد طبقه الميل و اتجاه خط المشروع و منسوب النقطه الاولي و من ثم يصمم عده خطوات و عاده ما يتم اختيار خط الانشاء الذي يحقق غرض المشروع باقل تكلفه و يكون اتجاه خط الانشاء اما افقيا او يميل للاعلي او للاسفل .

المهم انه ينتج عن توصيل نقاط خط مستقيم .

فمثلا اذا ذكر ان خط الانشاء يميل الي الاعلي بنسبه 1% يعني هذا ان كل 100 متر افقي يقابلها زياده في المنسوبالراسي متر واحد

ويتم حساب مناسيب المياه خط الانشاء بالقانون الاتي :-

منسوب اي نقطعه علي خط الانشاء = منسوب اول نقطه + - (ميل خط الانشاء x المسافه التراكميه)

المسافه التراكميه : هي المسافه من النقطه الاولي علي خط الانشاء 72.3 متر و يميل خط الانشاء للاعلي بمقدار 2% و المسافه بين نقطتين 20 متر احسب مناسيب خط الانشاء لاول اربعه نقاط .

الحل :-

منسوب النقطه الاولي = 72.2 متر بالتعويض في القانون العام

منسوب النقطه الثانيه =72.2 + (0.02 x 20) = 72.6 متر

منسوب النقطه الثالثه = 72.2 (0.02 x 40) = 73 متر

منسوب النقطه الرابعه = 72.2 + (0.02 x 60) 7304 متر

- اختيار مقياس الرسم

يتم رقع المحور الطولي من الطبيعه الي الخريطه و ترسم العلاقه بين المسافه الجزئيه للنقاط ومناسيب هذه النقاط حيث المحور الفقي يمثل المسافه و المحور الرأسي يمثل المنسوب .

مقياس الرسم = الطول علي الورقه + الطول في الطبيعه

و لابد من اختيار مقاس الرسم المناسب لكل قطاع بحيث يكون القطاع الطولي بعد رسمه مناسبا لحجم ورقه الرسم .

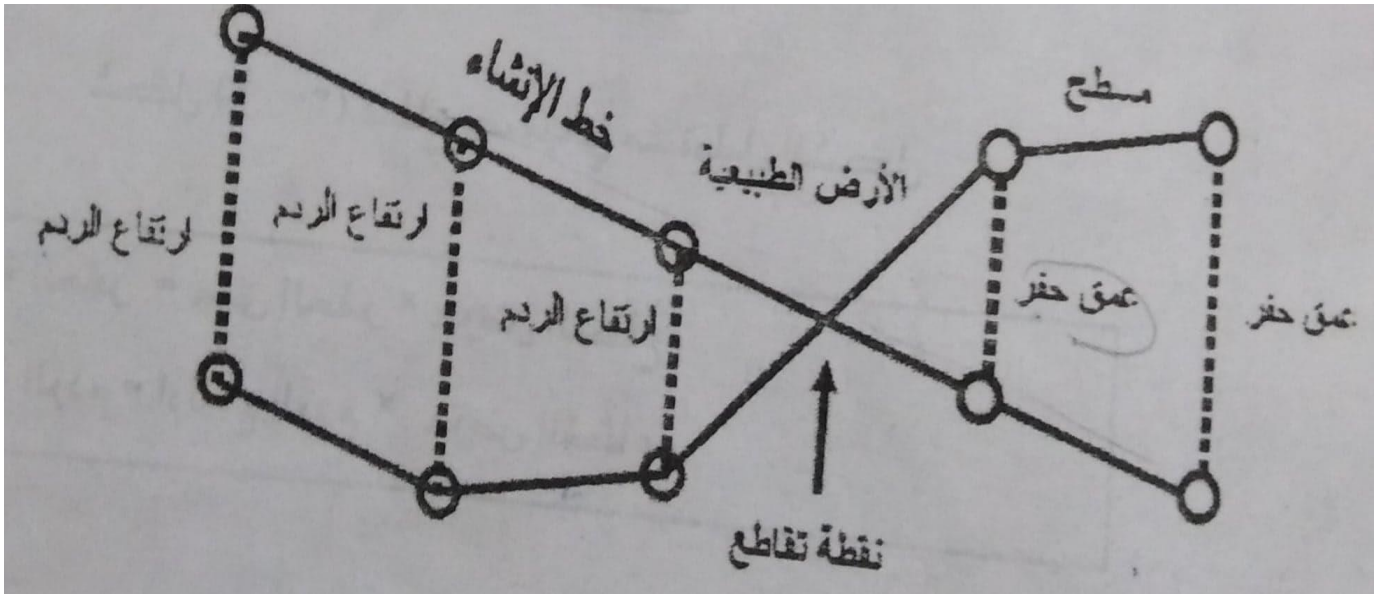
- حساب اعماق الحفر و ارتفاعات الردم

بعد رسم شكل الارض الطبيعيه في ورقه الرسم ينتج لنا مجموعه قطاعات كلها حفر او كلها ردم او بعضها حفر و بعضها ردم كما في الشكل و من خلال النظر للاشكال الثلاثه يتضح ان الفرق الرأسي بين منسوب خط الارض و منسوب خط الانشاء قد يكون عمق

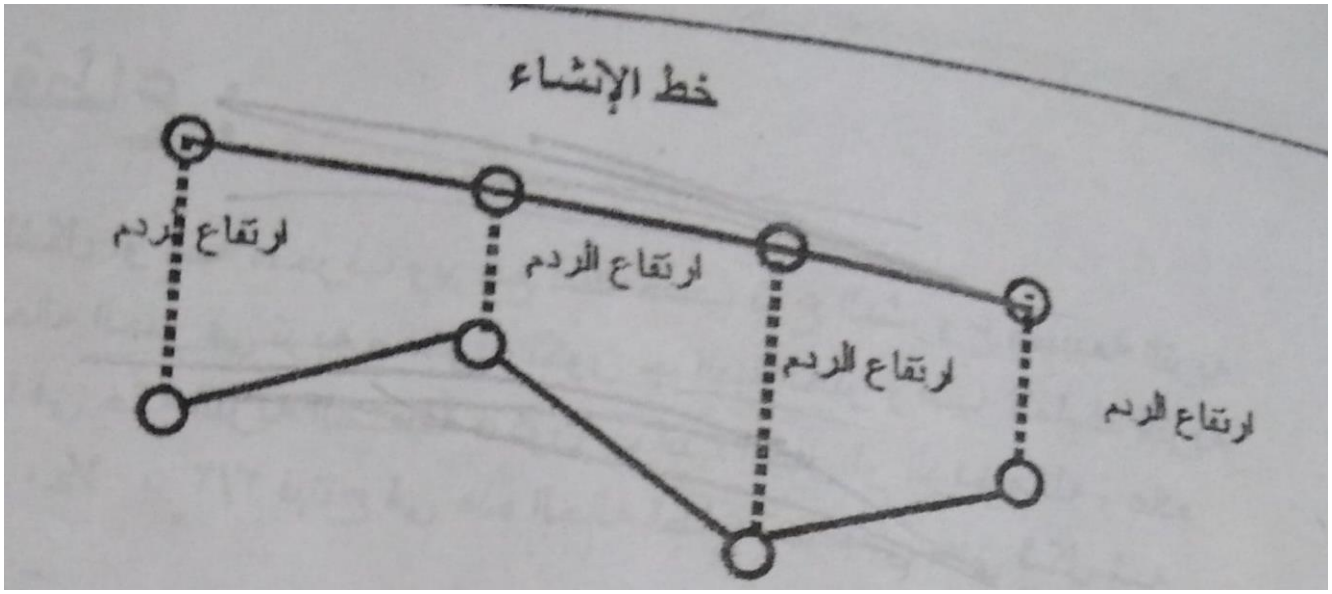
حفر او ارتفاع ردم و يمكن عند حساب ذلك ان يكون عمق الحفر او ارتفاع الردم كما يلي :-

عمق الحفر = منسوب الارض – منسوب خط الانشاء

ارتفاع الردم =منسوب خطط الانشاء – منسوب الارض

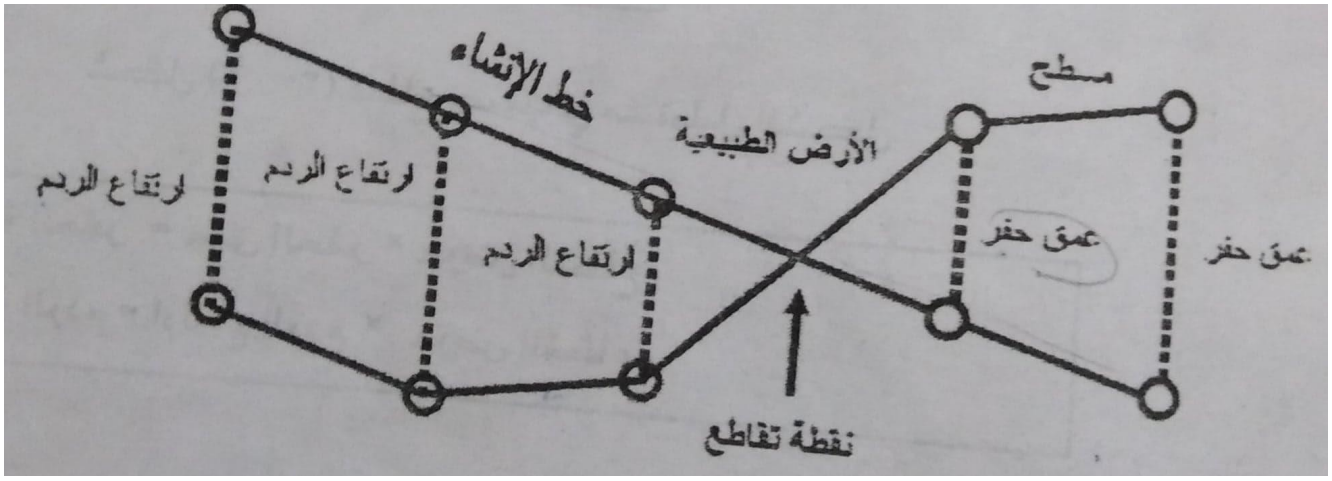


شكل (2 – 2) جميع القطاعات حفر حيث مناسيب الراض اعلي من خط الانشاء



سطح الارض الطبيعيه

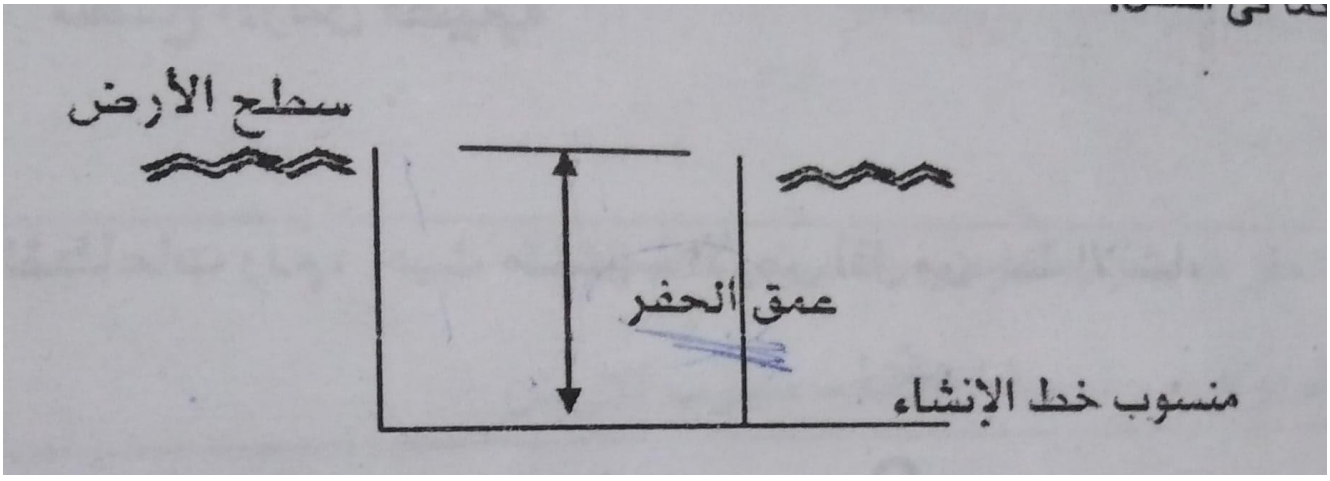
شكل (2-2) (ب) جميع القطاعات ردم حيث مناسيب الارض اقل من خط الانشاء



شكل (2-2) (ج) قطاعات حفر و قطاعات ردم

حساب مساحه القطاع :-

عادهما يكون القطاع مستطيل الشكل او شبه منحرف و يرجع ذلك حسب نوع المشروع و طبيعه التربهصخريه ام رمليه ام طينيه ففي حاله الحفر في تربه صخريه تكون جوانب الحفر رأسيه لتماسك التربه فيكون القطاع مستطيل الشكل اما في حاله التربه الضعيفه فتكون جوانب الحفر او الردم مائلهو عاده ما يكون مقدار الميل الجانبي 1/1 , % , 3/2 فيتنج في هذه الحاله قطاع تصميمي علي شكل شبه منحرف كما في الشكل



شكل (2-2)قطاع تصميمي مستطيل الشكل

مساحه الحفر = عمق الحفر x (عرض الطريق) + (الميل الجانبي x عمق الحفر)

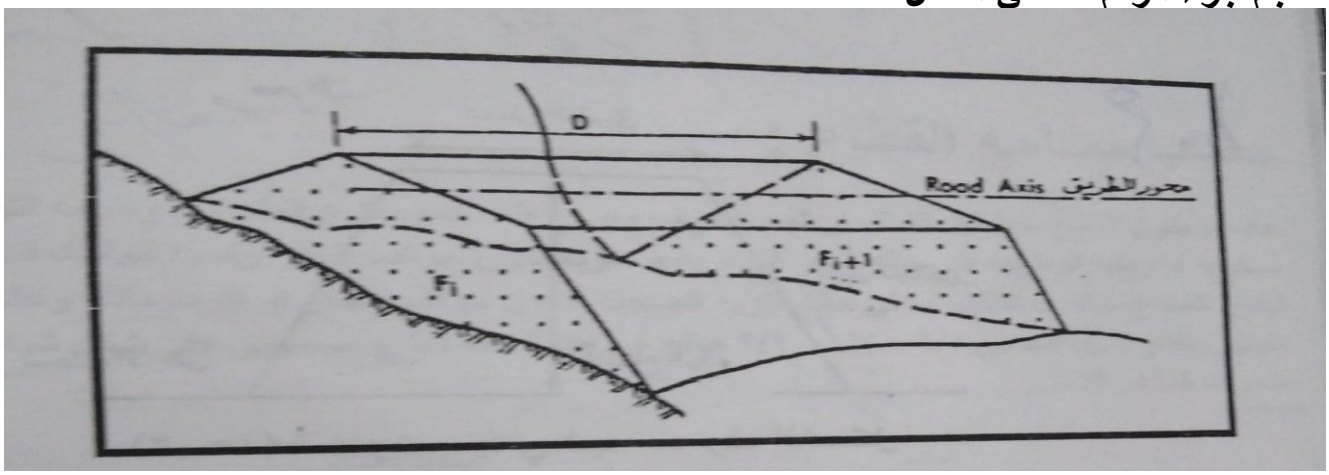
مساحه الردم = ارتفاع الردم x (عرض الطريق + (الميل الجانبي x ارتفاع الردم)

- حساب الاحجام او حساب الكميات من اهم الخطوات التنفيذيه في المشاريع الهندسيه اذا يترتب عليها حساب التكاليف الماديه لاحجام الحفر و الردم و تختلف التكاليف باختلاف الاراضي و عوامل اخري بعد مساحه كل قطاع من قطاعات المشروع ينتج لنا شكل غير منتظم حيث يتكون مننشور قائم بين كل قطاعين حجمه يكافئ متوازي المستطيلات و مساحه قاعدته هي مساحه القطاع الاوسط و ارتفاعه هو المسافه الجزئيه بين القطاعين ؟

الحجم بين كل قطاعين متتالين = مجموع مساحتي القطاع + 2 x المسافه الجزئيه

و يكون

الحجم الكلي هو ناتج جمع الحجوم بين تلك القطاعات الا ان استخدام القانون السابق الا يكون ما بين القطاعين كله حفر او كله ردم اما اذا اجتمع بين قطاعين حفر و ردم و ذلك بتقاطع سطح الارض مع خط الانشاء فلا بد من حساب مسافتي التقاطع و بالتالي حساب حجم جزء الحفر و حجم جزء الردم كما فى الشكل



ويكون الحجم الكلي هو ناتج جميع الحجوم بين تلك القطاعات الا ان استخدام القانون السابق لا يمكن الا ان يكون ما بين القطاعين كله حفر او كله ردم اما اذا اجتمع بين قطاعين حفر و ردم و ذلك بتقاطع سطح الارض مع خط الانشاء فلابد من حساب مسافتي التقاطع و بالتالي حساب حجم جزء الحفر و حفر جزء الردم .

حيث

ل : المسافه الجزئيه م : مسافه الحفر

س1 : مسافه الحفر م : مسافه الردم

س2: مسافه الردم

يجب التحقق من ل = س , س3

فيكون اجمالي حجم الحفر هو حاصل جمع احجام الحفر و اجمالي حجم الردم هو حاصل جمع احجام الردم .

مثال :-

تم الرصد باعمال الميزانيه لقناه ري بطول 120 متر مجزأه علي خمسه نقاط المسافه الجزئيه بينهما 30 متر سجلت الارصاد كما في الجدول .

جدول ارصاد ميزانيه لمحور طولي بطريقه منسوب سطح الميزان

جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه سطح الميزان

رقم الوتد	المسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطه	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	مؤخره	متوسطه	مقدمه			
b.m			1.70				80	
1				2.40				
2				2.03				
3				2.70				
4				2.06				
5				2.30				
b.m					1.68			

المطلوب

1- حساب مناسيب الارض الطبيعيه و عمل التحقيق الحسابي علما بان منسوب الروبير 80.0 متر

2- حساب مناسيب خط الانشاء حيث منسوب النقطه الاولي 79.80 متر و الميل 1% للاعلي

3- رسم القطاع الطولي بمقياس رسم افقي 1 /1000 و رأسي 1 /25
4- حساب اعماق الحفر او الردم عند كل نقطه
5- حساب مساحه كل قطاع حيث القطاع مستطيل ذو عرض 1.2 متر
6- حساب حجم الردم بين كل قطاعين
7- حساب اجمالي حجم الردم .

الحل :-

1- مناسيب الارض الطبيعيه كما في الجدول
2- جدول حساب مناسيب النقاط بطريقه سطح الميزان

رقم الوتد	المسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	منسوب النقطه	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	موخره	متوسطه	مقدمه			
b.m			1.70			81.70	80	
1				2.40			79.3	
2				2.03			79.67	
3				2.70			79	
4				2.06			79.64	
5				2.30			79.4	
b.m					1.68		80.02	

التحقيق الحسابي

1- مجموع الموخرات – مجموع المقدمات = 0.02 متر
2- منسوب اخر نقطه – منسوب اول نقطه = 0.2 متر

2 - مناسيب خط الانشا

منسوب اي نقطه = منسوب النقطه الاولي + (الميل x المسافه التراكميه)
منسوب النقطه الاولي = 79.8
منسوب النقطه الثانيه = 79.8 + (0.01 x 30) = 80.1 متر
منسوب النقطه الثالثه = 79.8 + (0.01 x 60) = 8.4 متر
منسوب النقطه الرابعه = 79.8 + (0.01 x 90) = 8.7 متر
منسوب النقطه الخامسه = 79.8 + (0.1 x 120) = 81 متر
3 - رسم القطاع الطولي

يتم رسم محور افقي واخر راسي ثم يوقع عليه سطح الارض و خط الانشا كما ي الشكل

– حساب ارتفاع الردم

ارتفاع الردم = منسوب خط الانشا – منسوب الارض الطبيعيه

ارتفاع الردم (1) = 79.8 – 79.3 = 0.5 متر

ارتفاع الردم (2) = 80.1 – 79.67 = 0.43 متر

ارتفاع الردم (3) = 80.4 – 79 = 1.40 متر

ارتفاع (4) =80.7 - 79.64 = 0.06 متر

ارتفاع الردم (5) = 81 – 79.4 = 1.06 متر

4 – حساب مساحه القطاع (مستطيل)

مساحه القطاع = عرض القطاع x ارتفاع الردم

مساحه القطاع (1) = 1.2 x 0.5 = 0.6 م ^{2}

مساحه القطاع (2) = 1.2 x 0.43 = 0.516 م 2

مساحه القطاع (3) = 1.2 x 1.4 = 1.68 م2

مساحه القطاع (4) = 1.2 x 1.06 = 1.272 م 2

مساحه القطاع (5) = 1.2 x 1.6 = 1.93 م2

5 – حساب حجم الردم بين كل قطاعين :-

حجم الردم بين قطاعين = مجموع مساحتين القطاعين / 2 x المسافه الجزئيه

الحجم بين القطاع الاول و الثاني = (0.6 + 0.516) / 2 x 30 = 16.74

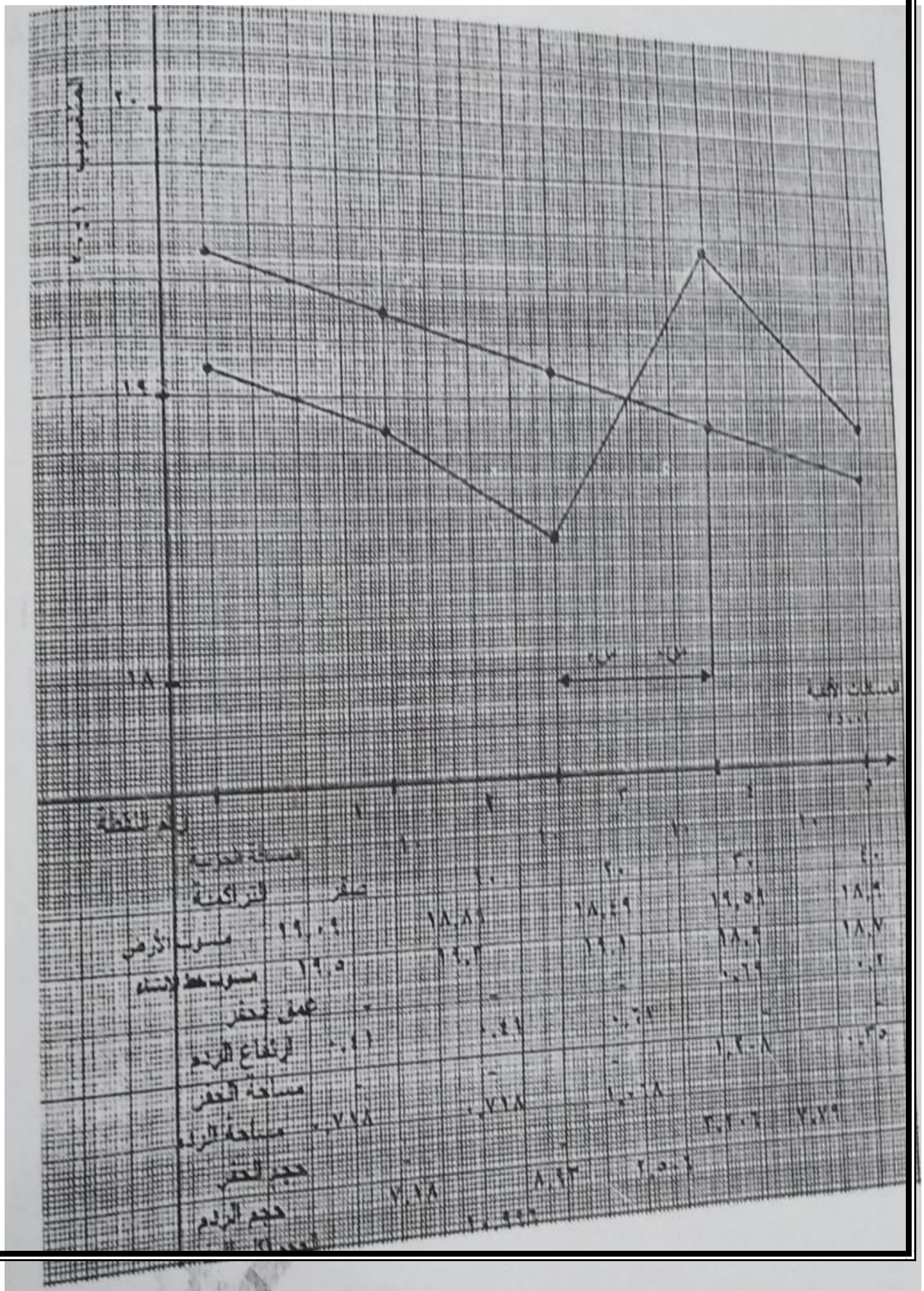
الحجم بين القطاع الثانيو الثالث = (0.516 +1.68) / 2 x 30 = 32.94

الحجم بين القطاع الثالث و الرابع =(1.68 + 1.272) + 2 x 30 = 44.28

الحجم بين القاع الرابع و الخامس = (1.272 + 1.92) / 2 x 30 = 88. 47

6- اجمالي حجم الردم = مجموع الاحجام بين القاعات

7- اجمالي حجم الردم = 16.74 + 32.94 + 44.28 + 47.88 = 141.84 م2


المنسوب
٢٠
١٩
١٨
المسافات الأفقية
١٠
٢٠
٣٠
٤٠
١٨,٣
١٨,٧
٠,٢
٠,٣٥
١,٢٠٨
٢,٧٢٩
٣,٢٠٦
٢,٥٠٠
٨,٤٣
٧,١٨
١٨,٨٩
١٩,٠٩
١٩,٥
٠,٤١
٠,٧١٨
حفر
مسوب الأرض
مسوب خط الإنشاء
عمق الحفر
ارتفاع الردم
مساحة الحفر
مساحة الردم
حجم الحفر
حجم الردم

مثال

جزء من قناه صرف بطول 40 م يحوي خمس نقاط المسافه الجزئيه بينهما 10 م تم الرصد بأعمال الميزانيات لهذه النقاط فكانت الارصاد كما هو في الجدول

جدول أرصاد ميزانيه لمحور طولي بطريقه – سطح الميزان

رقم الوتد	مسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	المنسوب	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	مؤخره	متوسطه	مقدمه			
b.m			2.3			22.3	20	روبير
1				3.21				
2				3.41				
3				3.81				
4				2.71				
5				3.1				
b.m					2.3		20	روبير

المطلوب :-

1- حساب مناسيب الارض الطبيعيه اذا كان منسوب الروبير 20 م
2- حساب مناسيب خط الانشاء حيث منسوب النقطه 19.5 و الميل 2 % للاسفل
3- رسم القطاع الطولي بمقدار رسم افقي 1 : 25 رأسي 1 : 20
4- حساب اعماق الحفر و ارتفاعات الردم
5- حساب مساحه كل قطاع حيث القطاع مستطيل الشكل ذو عرض 1.75 م
6- حساب حجم الحفر و حجم الردم
7- حساب حجم جزء الحفر و حجم و جزء الردو
8- حساب اجمالي حجم الحفر و حجم الردم

الحل :-

1- مناسيب الارض الطيعيه كما هو في الجدول

جدول ارصاد ميزانيه لمحور طولي بطريقه – سطح الميزان

رقم الوتد	مسافات الافقيه		القراءات علي القامه			منسوب سطح الميزان	المنسوب	ملاحظات
	جزئيه	تراكميه	مؤخره	متوسطه	مقدمه			
b.m			2.3			22.3	20	روبير
1				3.21			19.09	
2				3.41			18.89	
3				3.81			18.49	
4				2.71			18.59	
5				3.4			18.9	
b.m					2.3		20	روبير

التحقيق الحسابي

(1) مجموع المؤخرات – مجموع المقدمات = صفر
(2) منسوب أخر نقطه – منسوب أول نقطه = صفر

2- مناسيب خط الانشاء

منسوب اخر نقطه = منسوب النقطه الاولي – (الميل x المسافه التراكميه)

منسوب النقطه الاولي = 19.5 م

منسوب النقطه الثانيه = 19.5 – (0.2 x 10) = 19.3 م

منسوب النقطه الثالثه = 19.5 – (0.2 x 20) = 19.1 م

منسوب النقطه الرابعه = 19.5 – (0.02 x 30) = 18.9 م

منسوب النقطه الخامسه = 19.5 – (0.02 x 40) = 18.7 م

3- رسم القطاع الطولي كمما مبين في الشكل (2 – 7)

4- أعماق الحفر و ارتفاعات الردم .

عمق الحفر = منسوب الارض – منسوب خط الانشاء

ارتفاع الردم = منسوب خط الانشاء – منسوب الارض

ارتفاع الردم (1) = 19.5 – 19.09 = 0.41 م

ارتفاع الردم (2) = 19.3 – 18.89 = 0.41 م

ارتفاع الردم (3) = 19.1 – 18.49 = 0.61 م

عمق الحفر (4) = 19.59 – 18.9 = 0.69 م

عمق الحفر (5) 19.9 – 18.7 = 0.2 م

5- مساحه القطاع = عمق الحفر او ارتفاع الردم (عرض القناه)

مساحه الردم (1) = 0.41 x 1.75 = 0.718 م2

مساحه الردم (2) =0.41 x 1.75 = 0.718 م2

مساحه الردم (3) = 0.61 x 1.75 = 1 .068 م 2

مساحه الحفر (4) =0.69 x 1.75 = 1.208 م2

مساحه الحفر (5) =003 x 1.75 = 0.35 م2

لحجم بين كل قطاعين = مجموع مساحه القاطعين / 2 x المسافه الجزئيه

6-

حجم الردم بين (1)(2) = (718 + 0.718 / 2) x 10 = 7.18 م2

حجم الردم بين (2)(3) = (718 + 1.68 / 2) x 10 = 8.93م2

حجم الردم بين (4)(5) = (1.208 + 35 / 2) x 10 = 7.79 م2

7- لايجاد الحجم الجزمي للحفر و الردم بين (3) و (4) لابد من ايجاد ماهتي الحفر و الردم

س3- م2 x ل / م2 + م1 = 10 x 1.068 / 1.208 + 1.068 = 4.692 م

س4- م2 x ل / م2 + م1 = 10 x 1.208 / 1.208 + 1.068 = 5.308 م

4.6 + 5.308 = 10 م2

حجم جزء الردم = م3 x س1 / 2 = 4.963 x 1.068 / 2 = 2.506 م2

حجم جزء الحفر = م4 x س2 / 2 = 5.308 x 1.068 / 2 = 3.206 م2

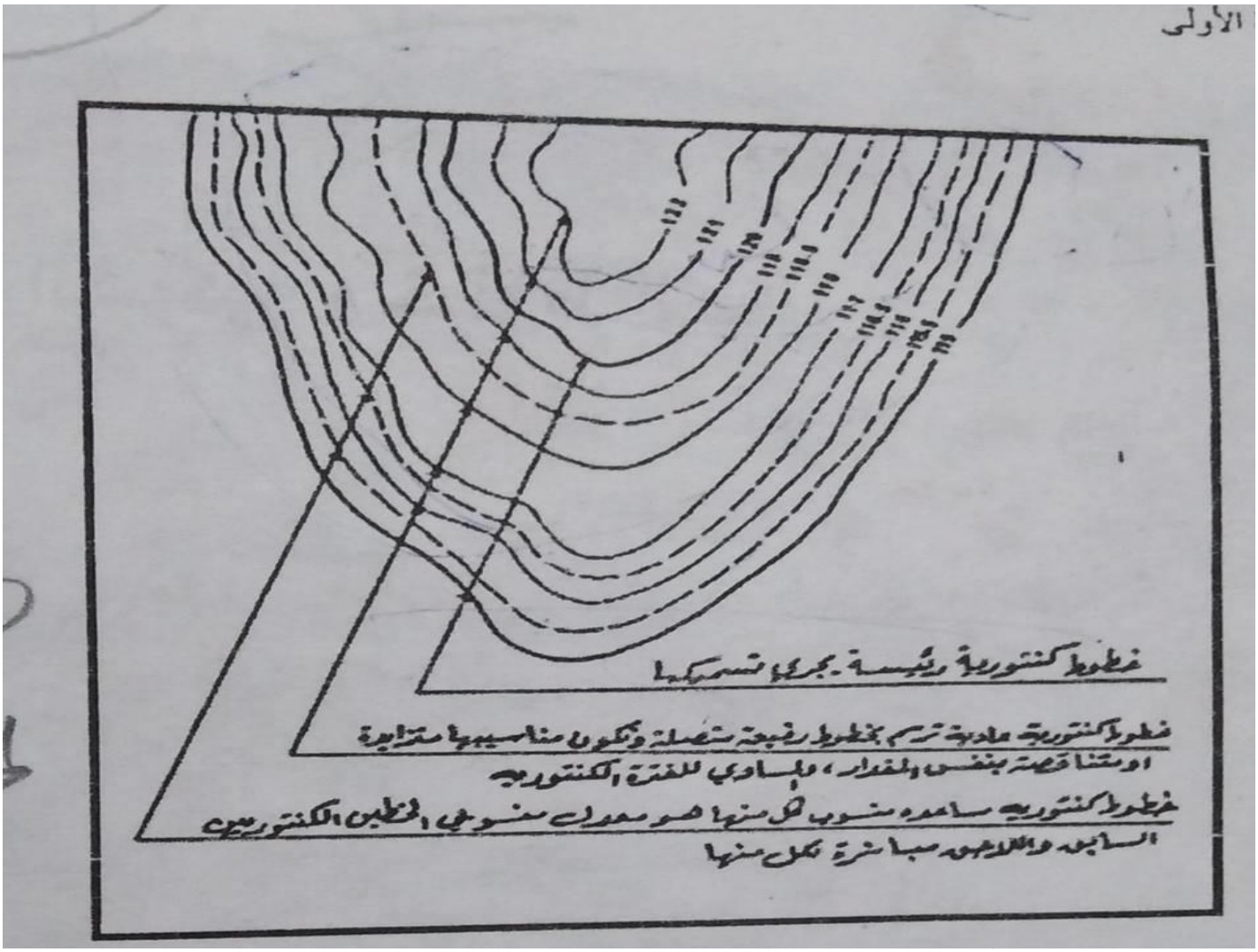
8- اجمالي حجم الردم = 7.18 + 8.93 + 3506 = 18.616 م2

اجمالي حجم الحفر = 7.79 + .206 = 10.996 م2

الميزانيه الشبكيه و خطوط الكنتور

مقدمه :-

توجد طرق عديده لتمثيل الظواهر الطبيعيه و تضاريس سطح الارض من أوديه و جروف و منحدرات و سهول و هضاب و يعتبر الالنمام بهذ الطرق امرا حيويا يسهل علي قارئ الخريطه اخذ صوره صاديقه عن طبيعه المنطقه التي تمثلها الخرطه .


الأولى
خطوط كنتورية رئيسة - جرى تسميتها
خطوط كنتورية عادية ترسم بخطوط رفيعة متصلة وتكون مناسيبها متزايدة
او متناقصة بنفس المقدار ، ويساوي الفترة الكنتورية
خطوط كنتورية ساعده منسوب كل منها هو معدل منسوبي الخطين الكنتوريين
السابق واللاحق مباشرة لكل منها

خط الكنتورية :

هو خط وهمي متعرج مغلق يصل بين نقاط من الارض لها نفس المنسوب

الفتره الكنتوريه :-

هي الفرق بين منسوبين لخطي متتالين و هي ثابته للخريطه الواحده .

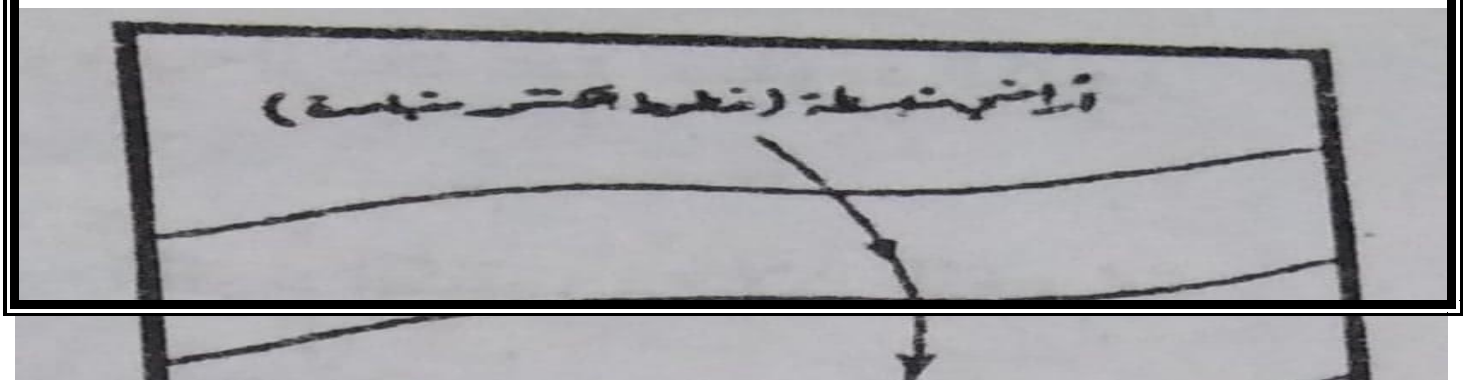
و تتراوح الفتره الكنتورديه غالبا بين 5 – 10 متر و قد تقل لتصبح مترا واحده و قد تزيد الي 20 متر و يتحكم في اختيارها امور منها

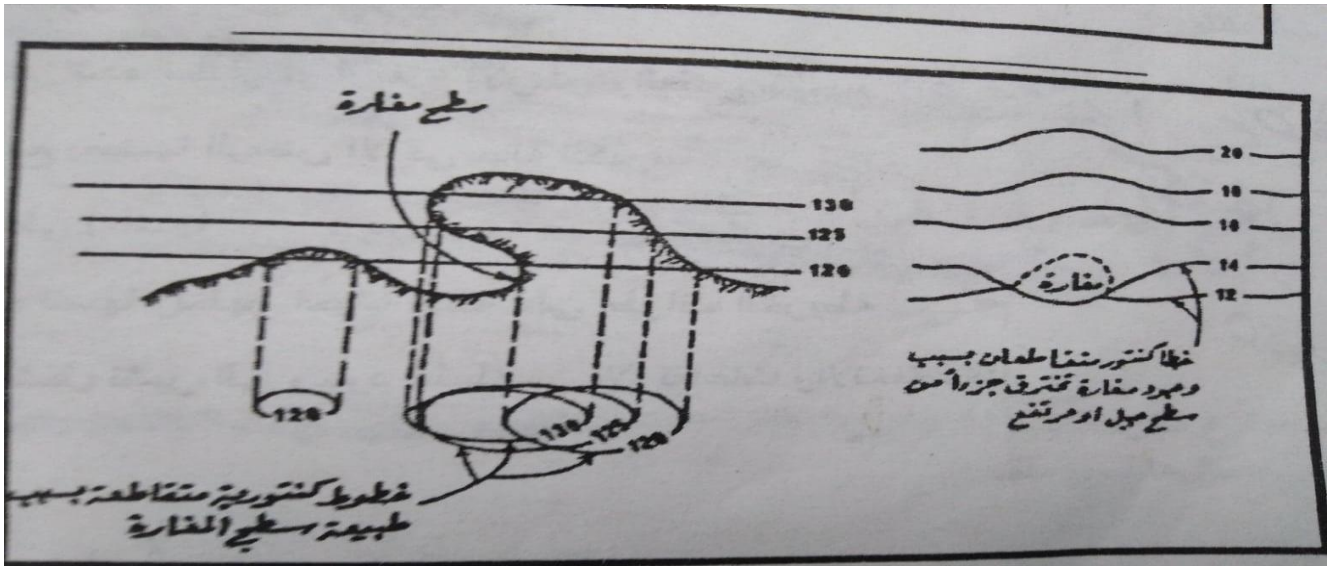
1- الغرض من الخريطه و هنا تصغر الفتره الكنتوريه فيحصل زياده في المعلومات و التفصيلات .

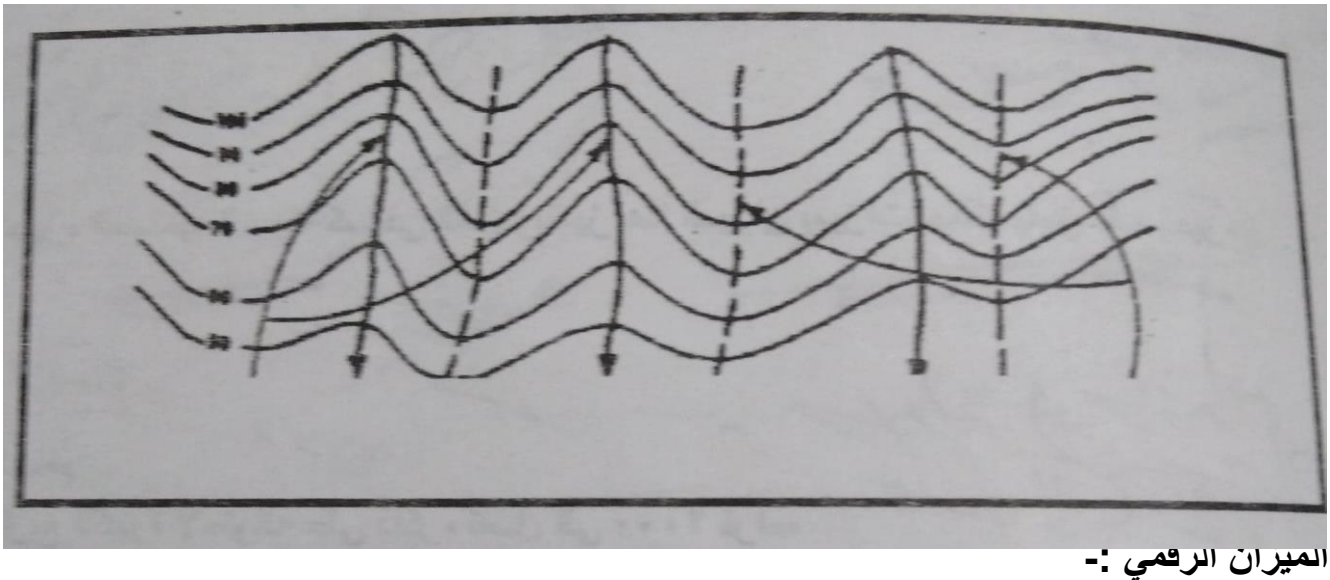
2- الوقت و تكاليف الاعمال فمن الطبيعي انه كلما صغرت الفتره الكنتوريه ازداد عدد خطوط الكنتور ز بالتالي يزداد عدد النقاط في الطبيعه .
3- طبيعه الارض فكلما كانت الارض سهله منبسطه تطلب ذلك صغر الفتره الكنتوريه لان التغيرات تكون بسيطه جدا و المسافه بين خطوط الكنتور كبيره و بالعكس في في المناطق الجبليه .

العوامل التي تحدد الفتره الكنتوريه :-
1- في المراحل الاولي لتخطيط الطرق و السدود و المشاريع الهندسيه تكون الفتره الكنتوريه 10 – 25 متر .
2- في اعمال تخطيط المدن بشكل عام تكون الفتره الكنتوريه من 0.5 – 5 متر
3- لاغراض العمران تكون الفتره الكنتوريه من 0.1 – 1 متر
4- المراحل النهائيه للماريع حيث يتطلب الامر مزيدا من التفاصيل لحساب الكميات بدقه تكون الفتره 0.25 – 1 متر

خصائص خطوط الكنتور :-
1- النقاط الواقعه علي خط الكنتور لها نفس المنسوب
2- تقارب خطوط الكنتور يعني شده انحدار او ارتفاع الارض و العكس صحيح
3- خطوط الكنتور لا تتقاطع مع بعضها البعض الا في حاله الكهوف .
4- خطوط الكنتور لا تنطبق علي بعضها .
5- خطوط الكنتور مقفله حول نفسها و تظهر احيانا مقفله علي اطراف الخريطه .
6- خطوط الكنتور كتموجه الشكل تشير الي وجود سلسه من الارتفاعات و الانخفاضات .







الميزان الرقمي :-

هو جهاز من الاجهزه المساحيه الحديثه كما في الشكل و يتميز هذا الميزان بمميزات جعلته يفوق اجهزه التسويه .

مميزات الميزان الرقمي :

1- سهوله الاستخدام
2- مناسب للمشاريع الكبيره لاحتواه علي ذاكره تصل الي 2000 قراءه .
3- امكانيه حساب الارتفاع و المسافه في ان واحد .
4- مقاوم للظرف الجويه الصعبه .
5- امكانيه استخدامه للقامه العاديه بدلا من القامه المخصصه له
6- قوه التكبير تصل الى 23 مره .

<u>الميزان الرقمي</u>

الميزانية الشبكيه :

مقدمه :-

اولا لابد ان نعلم ان الميزانيه الشبكيه تستحدم في الاراضي شبه المستويه و التي فروق المناسيب بين نقاطها صغيره و تتلخص هذه الطريقه في تقسم الارض الي شبكه من المربعات او

المستطيلات بابعاد متساويه تختلف حسب طبيعه الارض و الدقه المطلوبه و الوقت والجهد المسموح لانجاز المهمه و تتروح الابعاد من 3 – 30 متر و يعطي لصفوف الشبكه مجموعه من الاحرف مثلا و الاعمده مجموعه من الاعداد حتي يمكن تميز مربعات الشبكه ويمكن التعامل معها مهما كان حجمها .

كيف يتم تنفيذ الميزانيه الشبكيه في الطبيعه :-

1- **توقع الاركان الرئيسيه لقطعه الارض باستخدام جهاز التيودوليت عند النقطه الاولي ثم التوجه علي النقطه الثانيه ثم تجعل قراءه الدائره الافقيه اصغر ثم يدار المنظار حتي تكون قراءه الدائره الافقيه 90 درجه ثم بالتوجيه و المسافه المطلوبه تعين النقطه الثالثه ثم ينتقل الجهاز الي النقطه الثانيه و يعمل كما في الحاله الاولي .**
2- **يقسم محيط الارض الي عده اقسام و ذلك بتقسيم كل ضلع من اضلاع الارض باستخدام الشريط او فيه ثم تثبت هذه النقاط باوتاد .**
3- **التوصيل بين كل نقتطين متقابلتين في كل ضلعين و تقسيم الضلع الناتج كتقسيم الضلع الرئيسي الذ يقابله .**

يعد هذا ينتج شبكه من المربعات او المستطيلات عند هذا يؤتي بجهاز التويه الرقمي او العادي لرصد نقاط هذه الشبكه و اخذ الارصاد علي القامه و تسجيلها في الجدول ثم يجري عمليه الحساب باستخدام الطريقه الحسابيه لرسم خطوط الكنتور .

بعد تمثيل الارض و النقاط التي جري حساب مناسيبها علي ورقه الرسم بالمقياس المناسب و بعد كتابه منسوب كل نقطه بجوارها ياتي تحديد نقاط بين هذه النقاط يمر بها خطوط كنتور و ذلك يرجع الي تعين الفتره الكنتوريه و لايجاد اماكن هذه النقاط تستخدم الطريقه الحسابيه .

ومعنها حساب و توقيع مكان نقطع معينه ذات منسوب معين بين نقطتين معلومتي المنسوب و لمسافه بينهما محدده .

المسافه الجزئيه الفرق الجزئي في المنسوب / الفرق الكلي في المنسوب x المسافه الكليه

المسافه الجزئيه هي المسافه المقاسه م نالمنسوب الاصغر الي النقطه المطلوبه

الفرق الجزئي في المنسوب هو الفرق بين منسوب النقطه المطلوبه و المنسوب الاصغر

الفرق الكلي بالمنسوب هو الفرق بين المنسوب الاكبر و المنسوب الاصغر

المسافه الكليه هي المسافه بين نقطه المنسوب الاكبر و نقطه المنسوب الاصغر .

مثال : -

علي فرض وجود نقطتين منسوب الاولي 69.42 متر و منسوب الثانيه 71.87 متر و المسافه بينهما 15 متر .

المطلوب :-

رسم خطوط الكونتور بفتره متر واحد فما هي خطوط الكنتور التي تمر بين هاتين النقطتين و بعدها عن النقطه ذات المنسوب الاصغر .

الحل :-

بما ان الفتره الكونتريه متر واحد يعني ان خطوط الكنتور تمثل الاعداد الصحيحه 1 , 2, 3 , ... 69 , 70 , 71 , ...

المسافه الجزئيه = الفرق الجزئي في المنسوب / الفرق الكلي في المنسوب x المسافه الكليه بين هاتين النقطتين يوجد نقتطان منسوبهما 70 , 71

المسافه الجزئيه للنقطه ذات منسوب 70 متر = (70 – 69.42) / (71.87 – 69.42) x 15 = 3.55 متر .

المسافه الجزئيه للنقطه ذات المنسوب 71 متر = (71- 69.42) / (71.87 – 69.42) x 15 = 9.67 متر .

مثال محلول :-

الشكل امامك يمثل أرض مقسمه لشبكه من المستطيلات ابعاد المستطيل 7 م x 11 م انقل الشكل الي ورقه الرسم بمقياس 10001 و ارسم خطوط الكشور بقشره كنتوريه 0.5 م

الحل :-

تنقل هذه الشبكه الي ورقه الرسم بالمقياس و تكون المناسيب علي النقاط بما ان الفتره الكنتوريه المطلوبه 0.5 م يعني هذا ان مناسيب خطوه الكنتور هي 10 , 105 , 11 ,11,12,125, , 14 – للنظر ما اذا كان سهر خط كنتور او اكثر بين نقتطي الضلع علي سبيل المثال :

- **بين 1091 و 1161**
  يوجد نقتطان ذات منسوب
  باستخدام القانون

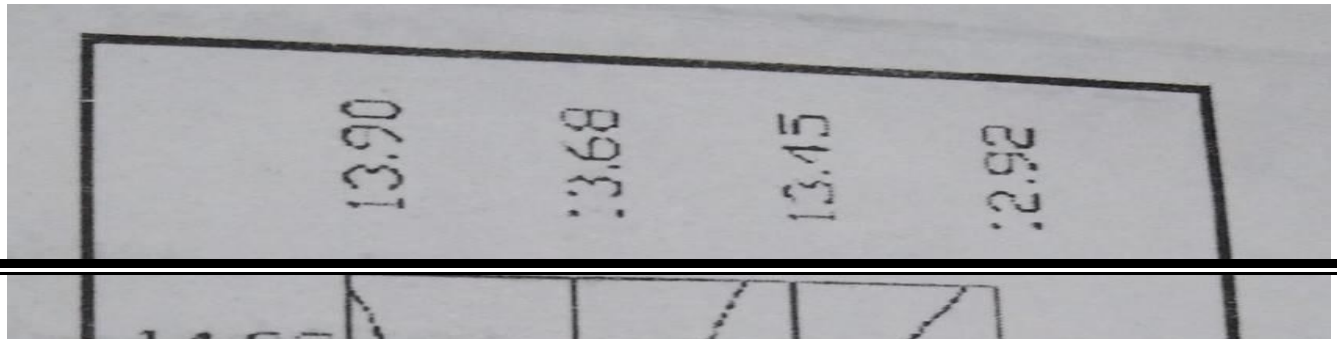
$$\text{المسافه الجزئيه للنقطه ذات منسوب 11 م} = \frac{11 - 10.91}{11.61 - 10.91} \times 7 = 0.9\text{م}$$

$$\text{المسافه الجزئيه للنقطه ذات منسوب 11.5 م} = \frac{11.5 - 10.91}{11.61 - 10.91} \times 7 = 5.9\text{ م}$$

و كل ما انتهي من ضلع ترفع نقاطه بالمقياس المطلوب

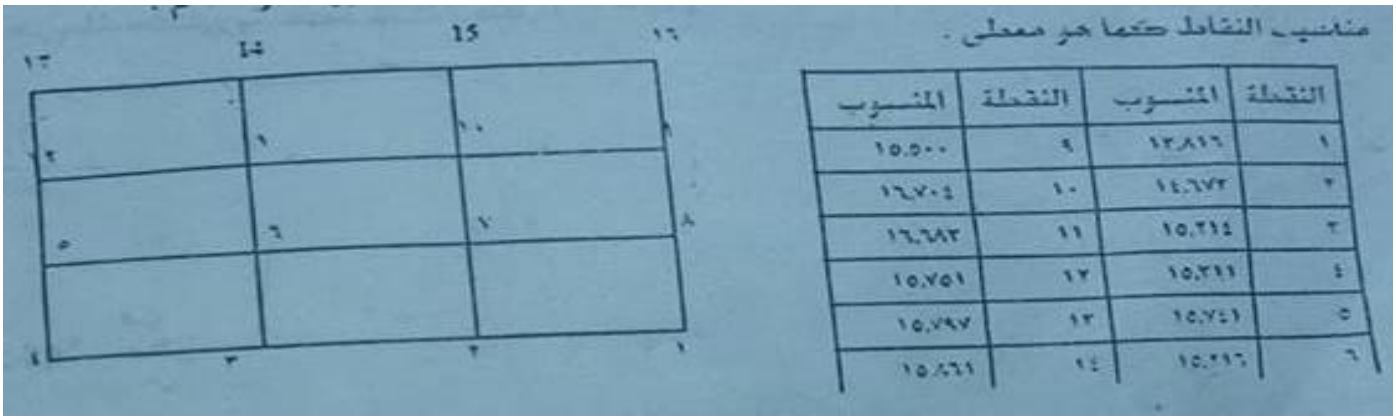
يقوم المتدرب باكمال باقي الشبكه و تكون الحسابات بشكل رقيق

ينتج في الاخير خريطه كنتوريه كما في الشكل (2- 10)



مثال (2)

الشكل الموضح أدناه يمثل ارض مقسمه لشبكه من المستطيلات ابعاد المستطيل 14 م x 20م بنقل هذا الشكل الي ورثه الرسم بمقياس رسم 2001 ز ارسم خطوط الكنتور بقشره 0.5 م .



النقطة	المنسوب	النقطة	المنسوب
١	١٣,٨١٦	٩	١٥.٥٠٠
٢	١٤,٦٧٢	١٠	١٦,٧٠٤
٣	١٥,٢١٤	١١	١٦,٦٨٣
٤	١٥,٢٤١	١٢	١٥,٧٥١
٥	١٥,٧٤١	١٣	١٥,٧٩٧
٦	١٥,٢١٦	١٤	١٥,٤٦١